

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-214459

(43)公開日 平成9年(1997)8月15日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 J 3/16			H 0 4 J 3/16	Z
H 0 4 Q 7/36			H 0 4 B 7/26	1 0 5 D
H 0 4 L 29/08			H 0 4 L 13/00	3 0 7 A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21)出願番号 特願平8-16142

(22)出願日 平成8年(1996)1月31日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72)発明者 梅内 誠

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 太田 厚

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 佐川 雄一

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

最終頁に続く

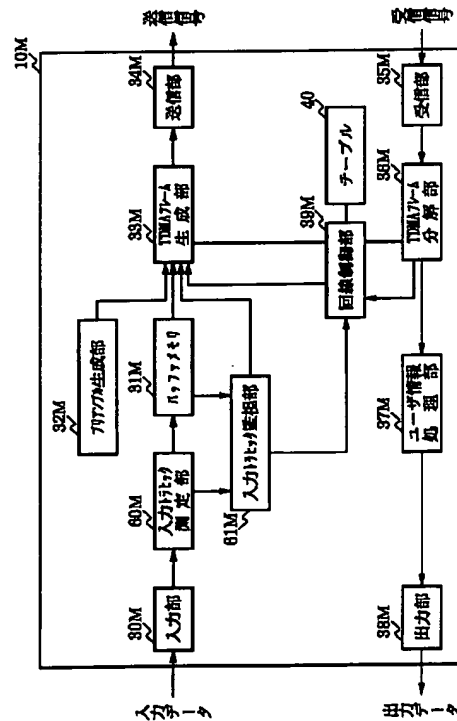
(54)【発明の名称】 TDMA通信方式

(57)【要約】

【課題】 DA-TDMA通信方式では、子局と基地局との間のユーザ情報チャネルの回線割当制御手順が複雑であるため、高速に回線容量が変化する広帯域ISDNなどの通信方式には不向きである。

【解決手段】 子局側においてデータのトラヒック量を測定し、これを基地局側に通知することにより、複雑な手順を省いてタイムスロット単位で回線割当制御が実行される。また、回線解放制御についてもトラヒック量が“0”であることを検出することにより複雑な手順を省いてタイムスロット単位で回線の解放を実行する。

【効果】 柔軟に回線容量の変化に対応できるため、広帯域ISDNなどの可変ビットレートサービスにもDA-TDMA通信方式が適用できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の端末装置と、この複数の端末装置がそれぞれ収容された複数の子局と、この複数の子局と通信回線を介して接続される一つの基地局とを備え、前記基地局および前記子局には、接続要求にしたがってその子局およびその基地局の間に前記通信回線を設定する手段を備えたTDMA通信方式において、

前記子局は、前記端末装置から送信されたデータ量およびバッファ量からトラヒックに対応する量を測定する手段と、その測定結果を前記基地局に通知する手段とを備え、

前記基地局は、この通知された測定結果にしたがってタイムスロット単位で前記通信回線を適応的に割当てるとともにその子局に割当てたタイムスロット位置を通知する手段を備え、

さらに、この通知を受けた子局は、その割当てられたタイムスロット位置を記憶する手段と、その割当てられたタイムスロット位置にデータ信号を直ちに送信する手段とを備え、

前記基地局は、前記子局から到来するトラヒックに対応する量を監視する手段と、その監視の結果タイムスロットが不足するときその子局に新たにタイムスロットを割当てて手段と、割当てたタイムスロット位置をその子局に通知する手段とを備えたことを特徴とするTDMA通信方式。

【請求項2】 前記子局には、送信すべきデータ量の減少にしたがって割当てられたタイムスロットのうち使用するタイムスロットの数を自律的に減少させる手段を備えた請求項1記載のTDMA通信方式。

【請求項3】 前記子局には、その子局に割当てられたタイムスロットのうちnフレームにわたり使われないタイムスロットを自律的に前記タイムスロット位置を記憶する手段から削除する手段を備えた請求項2記載のTDMA通信方式。

【請求項4】 前記基地局には、前記タイムスロットにデータ信号が連続してmフレームにわたり到来しないことにより（mは1以上の整数）そのタイムスロットの割当てを解除する手段を備えた請求項2または3記載のTDMA通信方式。

【請求項5】 前記基地局は、タイムスロットが割当てられた子局から送信されるデータ信号のタイムスロット毎の受信結果（ACKおよびNAKの別）をその子局に通知する手段を備え、

前記子局には、この通知する手段から到来する前記受信結果が一つのタイムスロットについてp回連続して否定であるときに（pは1以上の整数）そのタイムスロットを自律的に前記タイムスロット位置を記憶する手段から削除する手段を備えた請求項2ないし4のいずれかに記載のTDMA通信方式。

【請求項6】 前記基地局は、タイムスロットが割当て

られた子局から送信されるデータ信号のタイムスロット毎の受信結果をその子局に通知する手段を備え、

前記子局には、前記タイムスロット位置を記憶する手段としてビット列からなるテーブルを備え、前記受信結果をビット列として記録し前記タイムスロット位置を記憶する手段を変更する論理演算手段を備えた請求項1記載のTDMA通信方式。

【請求項7】 前記論理演算手段は、連続する複数のフレームにわたり前記受信結果をビット列として記録する手段と、その複数のフレームの対応するタイムスロットについてそのビット列の論理和をとる手段と、この論理和と前記テーブルの対応するタイムスロットの論理積をとる手段とを含む請求項6記載のTDMA通信方式。

【請求項8】 前記論理演算手段は、前記論理積と新たに割当ててを獲得するタイムスロットを一つのフレームについてビット列で表示した新規割当て情報との対応するタイムスロットについての論理和をとり、その論理和を前記テーブルと置き換える手段を含む請求項7記載のTDMA通信方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は要求時割当て時分割多元接続通信方式（DA-TDMA）に利用する。本発明は高速でデータ通信を行う装置に利用するに適する。本発明は広帯域ISDNに利用するに適する。本発明は、回線容量の可変技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 基地局と複数の子局が回線リソースを共有し、必要に応じて回線の設定を行う多元接続方式としては、要求時割当て時分割多元接続（DA-TDMA: Demand Assign Time Division Multiple Access）方式が代表的な手法として挙げられる。また、基地局と子局の間を接続するための回線としては無線回線を用いる場合の他に、光ファイバなどの有線回線を用いる場合もある。

【0003】 図18にDA-TDMA（以下、単にTDMAと記す）通信方式の全体構成図を示す。図18では無線回線を用いた場合について説明する。基地局11と各子局12～14の間は無線回線により接続されている。各端末装置16～18は子局12～14に接続されている。基地局11は、収容する子局12～14との間に張られる回線リソースを管理し、子局12～14からの回線設定の要求に基づき回線の設定を行う。回線リソースは時間分割され、複数のタイムスロットにより構成されるTDMAフレーム周期で回線設定がなされる。

【0004】 図19にTDMAフレームの構成図を示す。TDMAフレームを構成する複数のタイムスロットに各種チャネルが割当てられている。ここで、基地局制御チャネル21～23および子局制御チャネル24～26は、各子局12～14に対しそれぞれ1回線ずつ固定的に割当てられており、子局12～14から基地局11

に回線の設定または解放などの要求を行う場合には子局制御チャンネル24～26を用い、また、基地局11から子局12～14に回線の設定または解放などの指示を行う場合には基地局制御チャンネル21～23が用いられる。これに対し、ユーザ情報チャンネル27～29は必要に応じて各局に適宜割当てられ、基地局11と子局12～14の間でデータ通信を行うために用いられる。

【0005】なお、ここでは子局制御チャンネル24～26、基地局制御チャンネル21～23、ユーザ情報チャンネル27～29のタイムスロットの長さは固定長であり、回線容量は1フレーム当たりの割当ユーザ情報チャンネル数を変えることにより自由に設定可能である。

【0006】図20は従来例の子局12～14および基地局11に備えられたTDMA装置10のブロック構成を示す図である。一般のデータは入力部30を介していったんバッファメモリ31内に蓄積され、その後このデータはプリアンプ生成部32から出力されたプリアンプとTDMAフレーム生成部33により合成され、送信部34にて変調されて送信される。この際、TDMAフレーム内の割当てられたユーザ情報チャンネル27～29への送信は回線制御部39によって制御される。また、回線制御信号を出力する場合には、上述の入力データの代わりに回線制御部39により作成された回線制御信号もしくは外部より入力データとして入力部30を介して入力された回線制御情報に、TDMAフレーム生成部33にてプリアンプを付加して送信部34を経由して送信する。

【0007】一方、受信した信号は受信部35にて復調され、TDMAフレーム分解部36にてプリアンプを除かれ、回線制御情報は回線制御部39に送られ、ユーザ情報はユーザ情報処理部37に送られる。この操作は回線制御部39によって制御される。その後ユーザ情報処理部37に送られたユーザ情報および回線制御部39に送られた回線制御情報の一部は出力部38を介して出力される。

【0008】図21は従来例のTDMA通信方式における回線設定処理のシーケンス図を示す。縦方向に時間軸をとり、上から順番に処理がなされている。なお、図21における点線はTDMAフレームの区切りを表し、一連の処理はこのTDMAフレームを単位に行われる。また、端末装置16～18を示す線から横に延びた短い矢印は端末装置16～18からのデータ出力を表している。また、子局12～14および基地局11における処理は四角で囲って表した。

【0009】図21において、送信すべきデータが発生した場合に、端末装置16～18は回線設定要求を子局12～14を介して基地局11に対して送信する。基地局11ではその要求を受けて、TDMAフレーム内の未使用のユーザ情報チャンネル27～29の中から必要数を割当てる。その割当結果である回線割当指示は子局12

～14に通知され、子局12～14はこの指示に従いバースト信号を指定されたユーザ情報チャンネルに送信する。基地局11はこのバースト信号の受信を確認し、回線設定確認通知を子局12～14に送信する。このようにして基地局11と子局12～14との間に回線を確立した後に、回線設定の完了が端末装置16～18に通知され、データの送信が開始される。なお、データはいったん子局12～14のバッファメモリ31に蓄積され、TDMAフレーム内の指定されたユーザ情報チャンネル毎に束ねて送信される。この一連の回線割当処理は基地局11、子局12～14ともにソフトウェア処理により行われる。

【0010】図22に従来例のTDMA通信方式における回線解放処理のシーケンス図を示す。端末装置16～18ではデータ送信終了後、子局12～14を介して基地局11に対し回線解放要求を送出する。基地局11はそれを受けて回線解放指示を子局12～14に対して送信し、回線解放指示を受信した子局12～14はその旨を端末装置16～18に通知し、自局のバースト送信を停止し回線解放確認を基地局11に送信する。このような回線の解放のハンドシェイクをもってデータの送信処理通信は終了し回線が解放される。

【0011】以上、説明してきたTDMA通信方式以外の多元接続の方式としては、周波数分割多元接続(FDMA: Frequency Division Multiple Access)方式、符号分割多元接続(CDMA: Code Division Multiple Access)方式などが挙げられるが、回線割当ての処理はTDMA通信方式の場合と同様である。また、有線回線を用いる場合でも、基地局にて信号を単純に合成または分配することにより、上述の方式と同様の処理を行うことが可能である。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】現在、非同期転送モード(ATM)を用いた広帯域ISDN網にて、多様なサービスをシンプルなネットワーク上で提供することが可能となっている。このATMでは単に高速通信を実現しただけでなく、通信状態(ON/OFF)が激しく切替わる高速データ通信や符号化圧縮された動画像送信に代表される可変ビットレート(VER: Variable Bit Rate)サービスなど、割当回線容量の変更要求なしにトラヒックが激しく変動するサービスであっても柔軟に対応することが可能となっている。

【0013】これに対し、前述した従来方式における回線割当て変更には、そのトリガとなる回線設定または解放の要求信号が必要であった。また、基地局から子局への指示および子局から基地局への応答信号として回線設定完了通知および回線解放確認などを介した正確なハンドシェイクにより回線割当て変更を行っているため、回線設定または解放手順に長い時間を要する。このためATMで提供されるようなトラヒック変動の激しいサービス

を従来技術で提供しようと試みた場合には、固定的な回線を定常的に設定し続ける方法しかなく、この結果として回線効率の低下を招くことになる。さらに、基本的な処理が全てソフトウェア処理であるため、従来方式の適用範囲は低速度のサービスまたはトラヒック量が固定的な回線交換的なサービスに限定されてしまう。

【0014】本発明は、このような背景に行われたものであって、通信回線の設定および解放処理の高速化および簡略化を図ることができるTDMA通信方式を提供することを目的とする。本発明は、データのトラヒック量に合わせて柔軟に通信回線の割当状態を変更可能とすることができるTDMA通信方式を提供することを目的とする。本発明は、電波の有効利用を図ることができるTDMA通信方式を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、端末装置から子局に入力されるデータのトラヒック量を入力トラヒック情報として基地局に通知することにより、基地局は常にすべての子局のトラヒック量を把握し、回線設定および解放にかかわる要求信号なしに基地局は各子局への回線割当を行うことが可能となり、さらに、通信途中においても回線容量の増減を高速に適応的にを行い、効率的な通信回線の利用を行うことができることが主要な特徴である。

【0016】すなわち、本発明はTDMA通信方式であって、複数の端末装置と、この複数の端末装置がそれぞれ收容された複数の子局と、この複数の子局と通信回線を介して接続される一つの基地局とを備え、前記基地局および前記子局には、接続要求にしたがってその子局およびその基地局の間に前記通信回線を設定する手段を備えたTDMA通信方式である。本発明の特徴とするところは、前記子局は、前記端末装置から送信されたデータ量およびバッファ量からトラヒックに対応する量を測定する手段と、その測定結果を前記基地局に通知する手段とを備え、前記基地局は、この通知された測定結果にしたがってタイムスロット単位で前記通信回線を適応的に割当てるとともにその子局に割当てたタイムスロット位置を通知する手段を備え、さらに、この通知を受けた子局は、その割当てられたタイムスロット位置を記憶する手段と、その割当てられたタイムスロット位置にデータ信号を直ちに送信する手段とを備え、前記基地局は、前記子局から到来するトラヒックに対応する量を監視する手段と、その監視の結果タイムスロットが不足するときその子局に新たにタイムスロットを割当てる手段と、割当てたタイムスロット位置をその子局に通知する手段とを備えたところにある。

【0017】本発明のTDMA通信方式では、回線設定要求、回線割当指示、回線設定確認などの手順が不要であるために、タイムスロットの割当てを高速に行うことができる。このため、可変ビットレート(VER:Variable

Bit Rate) サービスなど、割当回線容量の変更要求なしにトラヒックが激しく変動するサービスであっても柔軟に対応することが可能となる。

【0018】また、前記子局には、送信すべきデータ量の減少にしたがって割当てられたタイムスロットのうち使用するタイムスロットの数を減少させる手段を備えることが望ましい。

【0019】タイムスロットの解放処理についても本発明では、解放要求、解放指示、解放確認などの手順が不要であるために、タイムスロットの増減を高速に行うことができる。

【0020】さらに、前記子局には、その子局に割当てられたタイムスロットのうちnフレームにわたり使われないタイムスロットを自律的に前記タイムスロット位置を記憶する手段から削除する手段を備えることが望ましい。これにより、基地局では新たに発生するデータ信号を割当てるためのタイムスロットを無駄なく確保し、タイムスロットを有効に利用することができる。

【0021】また、前記基地局には、前記タイムスロットにデータ信号が連続してmフレームにわたり到来しないことにより(mは1以上の整数)そのタイムスロットの割当てを解除する手段を備える構成とすることもできる。あるいは、前記基地局は、タイムスロットが割当てられた子局から送信されるデータ信号のタイムスロット毎の受信結果(ACKおよびNAKの別)をその子局に通知する手段を備え、前記子局には、この通知する手段から到来する前記受信結果が一つのタイムスロットについてp回連続して否定であるときに(pは1以上の整数)そのタイムスロットを自律的に前記タイムスロット位置を記憶する手段から削除する手段を備える構成とすることもできる。

【0022】これらの構成によれば、不測の状況下においてデータが一時的に途切れた場合に、これを通信の終了と判断してタイムスロットを解放してしまうといった事態を回避することができる。この場合のn、m、pの値は、通信の状況に応じてあらかじめ最適な値を設定しておくことがよい。

【0023】前記基地局は、タイムスロットが割当てられた子局から送信されるデータ信号のタイムスロット毎の受信結果をその子局に通知する手段を備え、前記子局には、その受信結果をビット列として記録し前記タイムスロット位置を記憶する手段を変更する論理演算手段を備えることが望ましい。この論理演算手段は、連続する複数のフレームにわたり前記受信結果をビット列として記録する手段と、その複数のフレームの対応するタイムスロットについてそのビット列の論理和をとる手段と、この論理和とタイムスロット位置を記憶する手段としてのテーブルの対応するタイムスロットの論理積をとる手段とを含むことがよい。さらに、この論理演算手段は、前記論理積と新たに割当てを獲得するタイムスロットを

一つのフレームについてビット列で表示した新規割当て情報との対応するタイムスロットについての論理和をとり、その論理和を前記テーブルと置き換える手段を含むことがよい。

【0024】これによれば、子局ではこのテーブルにしたがってデータを簡易に送信することができる。また、ビット列に対して論理演算を行うことにより、ハードウェア処理によってタイムスロットの管理を行うことができる。

【0025】

【発明の実施の形態】

【0026】

【実施例】

(第一実施例) 本発明第一実施例の構成を図1ないし図3を参照して説明する。TDMA通信方式の全体構成は従来例で説明した図18と共通である。また、TDMAフレームの構成も従来例で説明した図19と共通である。図1～図3に示す本発明の特徴ある構成は子局12～14および基地局11に備えられている。図1は本発明第一実施例の子局側のTDMA装置のブロック構成図である。図2は本発明第一実施例の基地局側のTDMA装置のブロック構成図である。図3は本発明第一実施例の基地局側の回線制御部の要部ブロック構成図である。ここでは、無線回線を用いる例として説明する。

【0027】本発明はTDMA通信方式であって、端末装置16～18と、この端末装置16～18がそれぞれ収容された子局12～14と、この子局12～14と無線回線を介して接続される一つの基地局11とを備え、基地局11および子局12～14には、接続要求にしたがってその子局12～14およびその基地局11の間に前記無線回線を設定する手段としてのTDMA装置10Mおよび10Bを備えたTDMA通信方式である。

【0028】ここで、本発明の特徴とするところは、子局12～14は、端末装置16～18から送信されたデータ量およびバッファ量からトラヒックに対応する量を測定する手段としての入力トラヒック測定部60Mおよび入力トラヒック監視部61Mと、その測定結果を基地局11に通知する手段としての回線制御部39Mとを備え、基地局11は、この通知された測定結果にしたがってタイムスロット単位で前記無線回線を適応的に割当てるとともにその子局12～14に割当てたタイムスロット位置を通知する手段としての回線制御部39Bの割当処理部50を備え、さらに、この通知を受けた子局12～14は、その割当てられたタイムスロット位置を記憶する手段としてのテーブル40と、その割当てられたタイムスロット位置にデータ信号を直ちに送信する手段としての回線制御部39Mとを備え、基地局11は、子局12～14から到来するトラヒックに対応する量を回線制御部39Bで監視し、その監視の結果タイムスロットが不足するときその子局12～14に新たにタイムスロ

ットを割当てる手段と、割当てたタイムスロット位置をその子局に通知する手段とを割当処理部50に備えたところにある。

【0029】次に、本発明第一実施例の動作を説明する。図1および図2に示すTDMA装置では、一般のデータは入力部30Mおよび30Bを介して入力トラヒック測定部60Mおよび60Bに送られ、ここで入力されるトラヒック量が計測される。入力トラヒック測定部60Mおよび60Bにて計測されるTDMAフレーム毎のバッファメモリ31Mおよび31Bへの流入データ量およびバッファメモリ31Mおよび31B内に蓄積されている未送信のデータ量は、入力トラヒック監視部61Mおよび61Bにてモニタされ、その結果は回線制御部39Mおよび39Bに通知される。入力トラヒック測定部60Mおよび60Bを経由したデータはいったんバッファメモリ31Mおよび31B内に蓄えられ、読出されたデータにはプリアンプル生成部32Mおよび32Bから出力されたプリアンプルがTDMAフレーム生成部33Mおよび33Bにて付加され、送信部34Mおよび34Bにて変調されて送信される。

【0030】子局21～14がTDMAフレーム内の割当てられたユーザ情報チャネル27～29に送信する場合は、その送信は回線制御部39Mによって制御される。なお、回線制御信号を出力する場合には、上述の入力データの代わりに回線制御部39Mにて作成された回線制御信号にTDMAフレーム生成部33Mにてプリアンプルを付加し、送信部34Mを経由して送信する。

【0031】一方、受信した信号は受信部35Mおよび35Bにて復調され、TDMAフレーム分解部36Mおよび36Bにてプリアンプルを除かれ、回線制御情報は回線制御部39Mおよび39Bに送られ、ユーザ情報はユーザ情報処理部37Mおよび37Bに送られる。この操作は回線制御部39Mおよび39Bによって制御される。その後、ユーザ情報処理部37Mおよび37Bに送られたユーザ情報は出力部38Mおよび38Bを介して出力される。

【0032】ここで、入力トラヒック監視部61Mおよび61Bにてモニタにて測定した情報である入力トラヒック情報の処理については、子局12～14であればいったん回線制御部39Mに収容された後に、上述の手順で基地局11に送信され、基地局11であれば子局から受信した入力トラヒック情報と自局の入力トラヒック情報を併せて収集し、この情報を基に割当処理部50は各子局12～14の所要帯域の算出と割当てを行う。

【0033】図4に本発明第一実施例における回線設定処理のシーケンス図を示す。ここでは回線割当ての周期をTDMAフレーム周期とする。端末装置16～18からデータが入力されたとき、子局12～14は入力トラヒック情報によって入力トラヒック量および自局のバッファメモリ31M内に蓄積されているデータ量を基地局

11に通知する。基地局11の割当処理部50では各子局12~14からの入力トラヒック情報を基に、各子局12~14に割当てられている回線容量が適切であるかどうかを判定し、もし容量が不足しているようならタイムスロットすなわちユーザ情報チャンネル27~29の追加割当の指示を新規回線割当情報として各子局12~14に通知する。各子局12~14では基地局11による割当てに従い、バッファメモリ31M内のデータを基地局11に対して送信する。本発明第一実施例では、入力トラヒック情報を用いて帯域割当てを行っているため、通信中に入力トラヒック量の変動した場合でも、その変動に追従して割当てユーザ情報チャンネル数を変更することができる。

【0034】(第二実施例)図5は本発明第二実施例のユーザ情報チャンネルの解放処理のシーケンス図である。ユーザ情報チャンネルはTDMA方式においてはタイムスロットと同義である。ここでは第二実施例として説明するが、前述の第一実施例と組合せて使用することができる。まず、子局12~14と基地局11の間には、本発明第一実施例で説明したような手順により、いったんユーザ情報チャンネル27~29が設定されているものとする。子局12~14は端末装置16~18からデータが入力されている場合にはそのデータを送信する。しかし、端末装置16~18からのデータが終了し送信すべきデータがなくなった場合には、データの送信を停止して自律的にユーザ情報チャンネル27~29を解放する。この際、子局12~14から基地局11に対するユーザ情報チャンネル27~29の解放の通知については任意の方法をとることが可能である。なお、図5においては、基地局11において、データの未着信をもって基地局11の割当処理部50がユーザ情報チャンネル27~29の解放を検知している。

【0035】(第三実施例)図6は本発明第三実施例の子局側の回線制御部39Mの要部ブロック構成図である。子局12~14は、図1のTDMA装置10Mの機能ブロック構成図における回線制御部39M内に、図6に示すように、連続して送信停止した回数を一定の回線割当て周期でカウントする第一のカウント1を各々のユーザ情報チャンネル27~29に対して持ち、このカウント1の値があらかじめ設定した値に達すると、該当するユーザ情報チャンネルを解放する。このカウント1の処理について説明する。

【0036】図7に本発明第三実施例におけるカウント1の処理フローを示す。図7において、i番目のユーザ情報チャンネル(i)に対するカウント1の値をA(i)で表し、解放のための設定値をaとする。まず、子局12~14と基地局11の間には、本発明第一実施例で説明したような手順でいったんユーザ情報チャンネル(i)が設定されているものとする。子局12~14はユーザ情報チャンネル27~29毎にカウント1を持ち、端末装

置16~18からのデータの出力を検出し(70)、端末装置16~18からのユーザ情報チャンネル(i)に対するデータの出力がある場合には(71)、データを送信しカウンタ1をリセットする(72)。しかし、端末装置16~18からのデータが終了または減少しユーザ情報チャンネル(i)に対して送信すべきデータがなくなった場合には(71)、データの送信を停止し、カウンタ1をカウントアップする(73)。ユーザ情報チャンネル(i)に対するカウンタ1の値A(i)が解放のための設定値a未満の場合(74)、子局12~14は通信を継続し、ユーザ情報チャンネル(i)に対するカウンタ1の値A(i)が解放のための設定値aに達した場合(74)、該当するユーザ情報チャンネル(i)を解放する(75)。

【0037】また、子局12~14の割当処理部50では、ユーザ情報チャンネル27~29の解放を検知してユーザ情報チャンネル27~29の解放を行う。

【0038】(第四実施例)本発明第四実施例の子局側の回線制御部39Mのブロック構成を図8に示す。また、本発明第四実施例では図8に示すように、子局側の回線制御部39Mに第二のカウント2を備えた構成である。本発明第四実施例を説明するために、基地局11における受信状態を子局12~14に送信するための信号を受信状態情報と呼ぶことにする。カウンタ2は各々のユーザ情報チャンネル27~29に対して設けられ、一定の回線割当て周期でカウントアップもしくはリセットする。このカウンタ2の値があらかじめ設定した値に達すると該当するユーザ情報チャンネルを解放する。このカウンタ2の処理について説明する。

【0039】図9は本発明第四実施例におけるカウンタ2の処理フローを示す図である。図9においては、i番目のユーザ情報チャンネル(i)に対するカウンタ2の値をB(i)で表し、解放のための設定値をbとする。まず、子局12~14と基地局11の間には、本発明第一実施例で説明したような手順でいったんユーザ情報チャンネル(i)が設定されているものとする。基地局11はデータを受信するとその旨を示す受信状態情報として受信成功を表す信号ACKを子局12~14に対して送信する。また、データを受信できなかった場合には受信失敗を表す信号NAKを子局12~14に対して送信する。子局12~14はユーザ情報チャンネル27~29毎にカウンタ2を持ち、この受信状態情報を受信し(80)、ACKを受信したとき(81)、カウンタ2をリセットする(82)。NAKを受信した場合またはACKが伝送路上での符号誤りなどの理由により受信できなかった場合(81)には、カウンタ2をカウントアップする(83)。ユーザ情報チャンネル(i)に対するカウンタ2の値B(i)が解放のための設定値b未満の場合(84)、子局は通信を継続し、ユーザ情報チャンネル(i)に対するカウンタ2の値B(i)が解放のための

設定値bに達した場合(84)、該当するユーザ情報チャンネル(i)を解放する(85)。

【0040】また、基地局11における子局12~14でのユーザ情報チャンネル27~29の解放の検知については、基地局11の割当処理部50において、ユーザ情報チャンネル(i)に対するNAKの連続送信回数についてカウントすることで、確実に、該当するユーザ情報チャンネルの解放を知ることができる。

【0041】(第五実施例)本発明第五実施例の基地局側の回線制御部39Bのブロック構成図を図10に示す。基地局11は、TDMA装置10Bの内の回線制御部39B内に、連続してデータ未受信であった回数を一定の回線割当周期でカウントする第三のカウント3を各々のユーザ情報チャンネル27~29に対して持ち、このカウント3の値があらかじめ設定した値に達すると該当するユーザ情報チャンネル27~29を解放する。このカウント3の処理について説明する。図11に本発明第五実施例におけるカウント3の処理フローを示す。

【0042】図10においては、i番目のユーザ情報チャンネル(i)に対するカウント3の値をC(i)で表し、解放のための設定値をcとする。まず、子局12~14と基地局11の間には、本発明第一実施例で説明したような手順でいったんユーザ情報チャンネル(i)が設定されているものとする。基地局11はユーザ情報チャンネル27~29毎にカウント3を持ち、子局12~14からのデータ送信に対して、ユーザ情報チャンネル27~29毎に受信または未受信かを検出し(90)、この受信状態が受信であったとき(91)、カウント3をリセットする(92)。この受信状態が未受信であったとき(91)、カウント3をカウントアップする(93)。

ユーザ情報チャンネル(i)に対するカウント3の値C(i)が解放のための設定値c未満の場合(94)、基地局11は通信を継続し、ユーザ情報チャンネル(i)に対するカウント1の値C(i)が解放のための設定値cに達した場合(94)、該当するユーザ情報チャンネル(i)を解放する(95)。

【0043】この際、子局12~14における基地局11でのユーザ情報チャンネル27~29の解放の検知については任意の方法をとることが可能であるが、本発明第三実施例および本発明第四実施例で用いたカウント1またはカウント2を用いて子局12~14がユーザ情報チャンネル27~29を解放する具体的を例を以下に示す。

【0044】まず、回線を解放するため、子局はカウント1、基地局はカウント3を持つ場合について説明する。図12に本発明第五実施例におけるユーザ情報チャンネル27~29の解放処理のシーケンス図を示す。なお、ここでは説明を簡単にするため、ユーザ情報チャンネル27~29を解放するためカウント1およびカウント3の設定値として“3”を選んだ場合について具体的に説明する。

【0045】子局12~14と基地局11の間には、本発明第一実施例で説明したような手順でいったんユーザ情報チャンネル27~29が設定されているものとし、子局12~14はカウンタ1を、基地局11はカウンタ3を持つ。また、回線割当ての周期をTDMAフレーム周期とする。子局12~14は端末装置16~18からデータが入力されている場合には、そのデータを送信する。しかし、端末装置16~18からのデータが終了し送信すべきデータがなくなった場合には、データの送信を停止し、自局が持っているデータの未送信回数に関するカウンタ1をカウントアップする。また、基地局側ではデータの受信が行われなかった場合には、基地局11が持つデータの未送信回数に関するカウンタ3をカウントアップする。データが送信されていない状況であっても、子局12~14および基地局11の持つカウンタ値が当初設定した回数“3”未満の場合には、ユーザ情報チャンネル27~29は設定されたままである。しかし、3回目のデータ未送信を以て子局12~14および基地局11の間に設定されていたユーザ情報チャンネル27~29は解放される。

【0046】以上の説明は、使用しているユーザ情報が1つの場合について述べた。複数のユーザ情報チャンネルを用いている場合には、入力トラヒック量の減少に伴い、上述の手順と同様の手法により不要なユーザ情報チャンネルだけを解放することも可能である。これは、本発明第一実施例で述べた割当てられた回線容量の削減処理に相当する。

【0047】(第六実施例)次に、回線を解放するため、子局12~14はカウンタ2を、基地局11がカウンタ3を持つ場合について説明する。この第六実施例は、上述の各実施例を組合せて利用できる。図13に、本発明第六実施例における子局12~14のデータ送信停止に伴う受信状態情報(ACK)未受信によるユーザ情報チャンネル27~29の解放処理のシーケンス図を示す。なお、ここでは説明を簡単にするため、ユーザ情報チャンネル27~29を解放するためのカウンタ2およびカウンタ3の設定値として“3”を選んだ場合について具体的に説明する。子局12~14は端末装置16~18からデータが入力されている場合には、そのデータを送信する。しかし、端末装置16~18からのデータが終了し送信すべきデータがなくなった場合には、データの送信を停止する。結果として、基地局11はデータを受信できなくなり、受信状態情報として受信失敗つまりNAKを子局12~14に対して送信する。子局12~14ではこの受信状態情報NAKを受信し、その連続回数をカウンタ2にてカウントする。このカウンタ値が所定の回数“3”未満の場合には、通常データを送信可能であるが、連続したACK未受信により設定回数3回に達した段階で、該当するユーザ情報チャンネルに対するデータの送信を停止し、解放する。

【0048】また、基地局11では、子局12~14からのデータの受信状況を確認する際に、データの受信がなされなかった場合には自局の持つカウンタ3をカウントアップする。このカウンタ値が所定の回数“3”に達したところで、基地局11はユーザ情報チャンネル27~29の解放処理を行う。なお、ユーザ情報チャンネル27~29の解放のために設定される子局12~14および基地局11の持つ所定のカウンタ値は、子局12~14と基地局11は等しい値に設定される。

【0049】引き続き子局12~14がカウンタ2を、基地局11がカウンタ3を持つ場合について説明する。図14に本発明第六実施例における受信状態情報(ACK)未受信によるユーザ情報チャンネル27~29の解放処理のシーケンス図を示す。なお、ここでも説明を簡単にするため、回線を解放するためのカウンタ2、カウンタ3の設定値として“3”を選んだ場合について具体的に説明する。

【0050】基地局11はデータを受信するとその旨を示す受信状態情報として受信成功つまりACKを子局12~14に対して送信する。また、データを受信できなかった場合にはその旨を示す受信状態情報として受信失敗つまりNAKを子局12~14に対して送信する。子局12~14ではこの受信状態情報を受信し、NAKを受信した場合またはACKが伝送路上での符号誤りなどの理由により受信できなかった場合には、ACK受信の行われなかった連続回数をカウンタ2にてカウントする。このカウンタ値が所定の回数“3”未満の場合には、通常データを送信可能であるが、連続したACK未受信により設定回数3回に達した段階で、該当するユーザ情報チャンネル27~29のうちのいずれかのユーザ情報チャンネルに対するデータの送信を停止して解放する。

【0051】また、基地局11では上記と同様に、子局12~14からのデータの受信状況を確認する際に、データの受信がなされなかった場合には自局の持つカウンタ3をカウントアップする。このカウンタ値が所定の回数“3”に達したところで、基地局11はユーザ情報チャンネル27~29の解放処理を行う。なお、ユーザ情報チャンネル27~29の解放のために設定される子局12~14および基地局11の持つ所定のカウンタ値は、子局12~14と基地局11は等しい値に設定される。

【0052】また、図15に、本発明第六実施例における受信状態情報としてNAKを送信することによるユーザ情報チャンネル27~29の強制解放のシーケンス図を示す。なお、ここでも説明の都合上、カウンタの設定値を3回とした場合の例で説明する。

【0053】通常、基地局11はデータを受信すると子局12~14に対して受信状態情報として受信を表すACKを送信する。しかし、何らかの理由により基地局11において、使用しているユーザ情報チャンネルの解放の

要求が生じた場合に、基地局11は子局12~14に対して、データ未受信を表す受信状態情報NAKを送信する。基地局11においては該当するユーザ情報チャンネルに対するデータ受信が未受信であったものとして扱い、このNAKの連続送信回数をカウンタ3でカウントし、設定回数に達した段階で該当するユーザ情報チャンネルの解放とする。子局12~14においてはACKの受信が行われなかった場合、その連続回数をカウンタ2でカウントし、設定回数に達した段階で、該当するユーザ情報チャンネルが解放されたものとしてデータの送信を停止する。

【0054】(第七実施例)子局12~14は、図1に示すように、自局に割当てられたTDMAフレーム内のユーザ情報チャンネルをビットのON/OFFによって記述したテーブル40を持つ。

【0055】図16に本発明第七実施例におけるユーザ情報チャンネル27~29の割当てデータテーブルの更新手順を示す。図16では、説明を簡単にするためにユーザ情報チャンネル27~29の受信状態を3TDMAフレームに渡り記録し、これを用いて一連の処理を行う場合の例を示した。また、ユーザ情報チャンネル数は8としている。

【0056】図1のTDMA装置10Mに示したテーブル40内には、図16に示すように、受信状態情報の記録テーブル130、受信状態情報の記録テーブル130の論理和テーブル131、直前のフレームにおけるユーザ情報チャンネル27~29の割当てデータテーブル132、基地局から新たに子局に対して使用を許可するユーザ情報チャンネル27~29の位置を示した新規回線割当情報テーブル133、更新されたユーザ情報チャンネル27~29の割当てデータテーブル134が設けられている。これらの情報は全てビットマップ形式で記述されているものとし、新規回線割当情報および割当てデータテーブルでは“1”が該当チャンネルの使用を示し、“0”が不使用を示し、受信状態情報では“1”が受信成功(ACK)を示し、“0”が受信失敗(NAK)を示している。

【0057】まず、ユーザ情報チャンネル27~29のうち、子局12~14に2番および6番の2つのユーザ情報チャンネルが既に割当てられている状況を想定する。したがって、子局12~14では2番および6番のユーザ情報チャンネルを用いてデータ送信を行っている。一方、基地局側ではこの両方のユーザ情報チャンネルの受信状態を確認し、受信状態情報を子局に返送する。図16では、その後入力トラヒック量が増加し、基地局11が現状では回線容量が不足と判断して、新たに1番のユーザ情報チャンネルを追加割当てするように新規回線割当情報テーブル133にて指示を出している。

【0058】割当てテーブルの更新のための演算としては、受信状態情報内の各バースト毎のビットに対し論理

10

20

30

40

50

和をとり、受信状態情報の論理和テーブル131を作成する。次に割当データテーブル132と前記受信状態情報の論理和テーブル131との間で論理積をとり、現在割当中のユーザ情報チャネルを継続して使用するかどうかの判断を行う。さらに、この論理積の演算結果と新規回線割当情報テーブル133の各バースト毎のビットに対し論理和をとることにより、次のTDMAフレームに使用するユーザ情報チャネルを示した新規割当データテーブル134を更新する。この操作により、新たに1番、2番、6番のユーザ情報チャネルを割当てる新規割当データテーブル134が作られる。

【0059】なお、ユーザ情報チャネルの割当テーブルの更新方法の一例を示したものであり、受信状態情報を省略したり、これらの情報の過去の履歴を組み合わせ更新する方法なども考えられる。また、ここでは割当データテーブル、受信状態情報、新規回線割当情報の全てがビットマップ形式で表現されている場合について説明したが、異なる形式で記述されている場合には今回のような表現にいったん変換してから処理を行えば同様の処理が可能である。

【0060】（第八実施例）本発明第八実施例を図17を参照して説明する。図17は本発明第八実施例のTDMA通信方式の全体構成図である。本発明第八実施例は、本発明第一〜第七実施例において説明したTDMA通信方式を有線回線を用いて実現するものである。端末装置16〜18はそれぞれ子局141〜143に收容され、各子局141〜143は光ファイバ144および全方向結合器145を介して基地局140に接続されている。この全方向結合器145では、全ての波長が全ての分岐路に供給される。前述した無線回線を用いたTDM

A通信方式は、この有線回線を用いたTDMA通信方式においても同様に説明することができる。

【0061】（実施例まとめ）本発明第一〜第六実施例によれば、広帯域、容量可変の通信のアクセス系において、基地局11が端末装置16〜18から子局12〜14に入力されたトラヒック量に合わせて回線容量の設定を行い、かつ、入力トラヒック量の変化に合わせてリアルタイムで回線容量の変更を行い、効率的な通信回線の利用が可能となる。また、子局12〜14のデータ送信完了による自律的な送信停止により回線解放および子局12〜14のデータ量減による自律的な回線容量の増減により、激しいトラヒック変動がある場合でも効率的な通信回線リソースの管理が可能となる。さらに、回線設定時の処理をハードウェア処理化するとともに、従来のようなハンドシェイクを簡略化したことで回線設定に必要な接続遅延を非常に短くすることが可能となり、また、回線解放の手順も大幅に簡略化することが可能となる。これらの制御の簡略化は、高速処理への対応とともに、基地局の負荷の軽減とハードウェア規模の縮小を導く効果を合わせ持つ。また、回線解放および回線容量

削減のための基地局および子局でのカウンタ設定値を適切な値とすることで、高い回線使用効率、制御情報損失に対する安定性、制御情報損失による遅延発生抑制効果を実現することが可能となる。

【0062】以上、本発明第一〜第六実施例に説明してきたTDMA通信方式以外の多元接続の方式としては、周波数分割多元接続(FDMA:Frequency Division Multiple Access)方式、符号分割多元接続(CDMA:Code Division Multiple Access)方式などが挙げられるが、回線割当ての処理はTDMA通信方式の場合と同様である。また、図17に示した有線回線を用いる場合でも、基地局にて信号を単純に合成または分配することにより、上述の方式と同様の処理を行うことが可能である。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、通信回線の設定および解放処理の高速化および簡略化を図ることができる。これにより、データのトラヒック量に合わせて柔軟に通信回線の割当状態を変更可能とすることができる。また、電波の有効利用を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第一実施例の子局側のTDMA装置のブロック構成図。

【図2】本発明第一実施例の基地局側のTDMA装置のブロック構成図。

【図3】本発明第一実施例の基地局側の回線制御部の要部ブロック構成図。

【図4】本発明第一実施例における回線設定処理のシーケンス図。

【図5】本発明第二実施例のユーザ情報チャネルの解放処理のシーケンス図。

【図6】本発明第三実施例の子局側の回線制御部の要部ブロック構成図。

【図7】本発明第三実施例におけるカウンタの処理フローを示す図。

【図8】本発明第四実施例の子局側の回線制御部のブロック構成図。

【図9】本発明第四実施例におけるカウンタの処理フローを示す図。

【図10】本発明第五実施例の基地局側の回線制御部のブロック構成図。

【図11】本発明第五実施例におけるカウンタの処理フローを示す図。

【図12】本発明第五実施例におけるユーザ情報チャネルの解放処理のシーケンス図。

【図13】本発明第六実施例における子局のデータ送信停止に伴う受信状態情報未受信によるユーザ情報チャネルの解放処理のシーケンス図。

【図14】本発明第六実施例における受信状態情報未受信によるユーザ情報チャネルの解放処理のシーケンス

17

18

図。

【図15】本発明第六実施例における受信状態情報としてNAKを送信することによるユーザ情報チャンネルの強制解放のシーケンス図。

【図16】本発明第七実施例におけるユーザ情報チャンネルの割当てデータテーブルの更新手順を示す図。

【図17】本発明第八実施例のTDMA通信方式の全体構成図。

【図18】DA-TDMA通信方式の全体構成図。

【図19】TDMAフレームの構成図。

【図20】従来例の子局および基地局に備えられたTDMA装置のブロック構成図。

【図21】従来例のTDMA通信方式における回線設定処理のシーケンス図。

【図22】従来例のTDMA通信方式における回線解放処理のシーケンス図。

【符号の説明】

1、2、3 カウンタ

4 受信状態判定部

10、10M、10B TDMA装置

11、140 基地局

12～14、141～143 子局

16～18 端末装置

19 制御信号部

20 データバースト部

21～23 基地局制御チャンネル

24～26 子局制御チャンネル

27～29 ユーザ情報チャンネル

30、30M、30B 入力部

31、31M、31B バッファメモリ

32、32M、32B プリアンプル生成部

33、33M、33B TDMAフレーム生成部

34、34M、34B 送信部

35、35M、35B 受信部

10 36、36M、36B TDMAフレーム分解部

37、37M、37B ユーザ情報処理部

38、38M、38B 出力部

39、39M、39B 回線制御部

40 テーブル

50 割当処理部

60M、60B 入力トラヒック測定部

61M、61B 入力トラヒック監視部

130 受信状態情報テーブル

131 受信状態情報の論理和テーブル

20 132 割当データテーブル

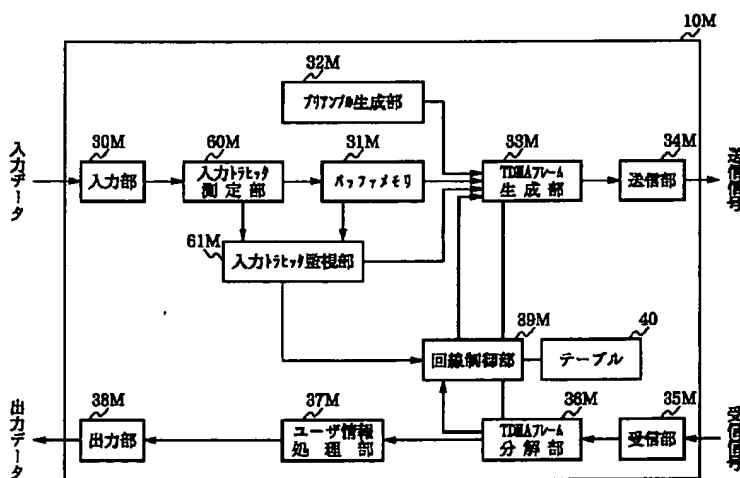
133 新規回線割当情報テーブル

134 新規割当データテーブル

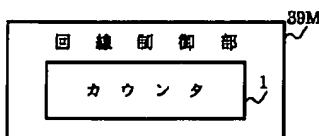
144 光ファイバ

145 全方向結合器

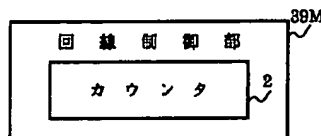
【図1】



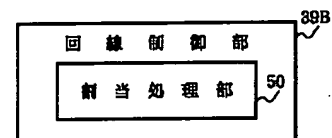
【図6】



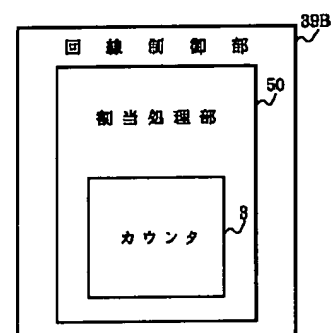
【図8】



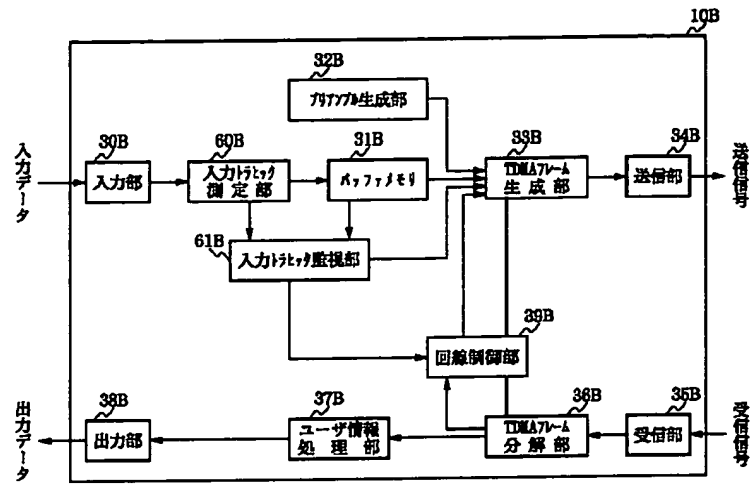
【図3】



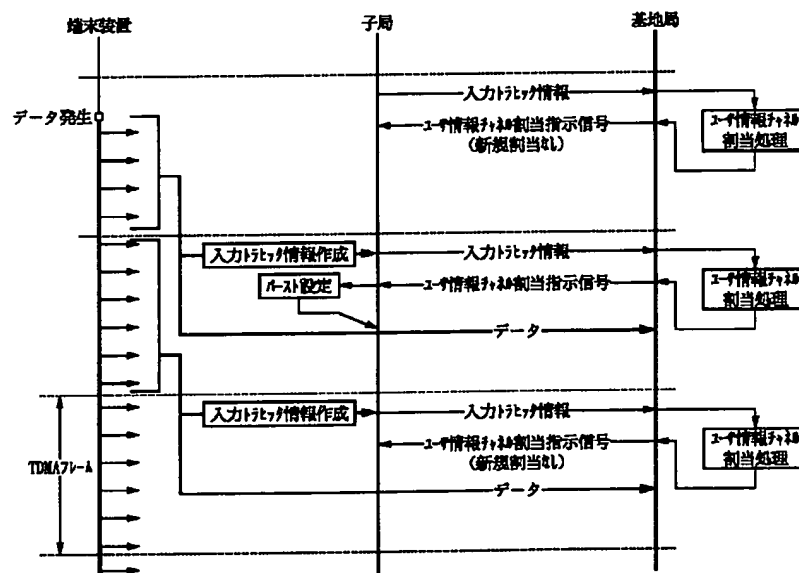
【図10】



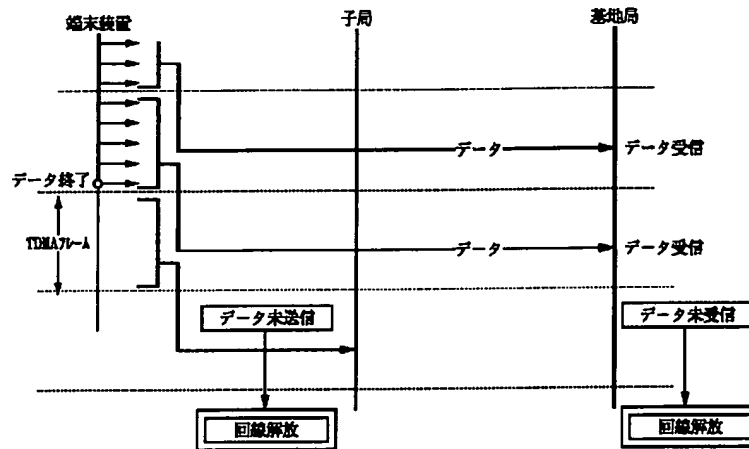
【図2】



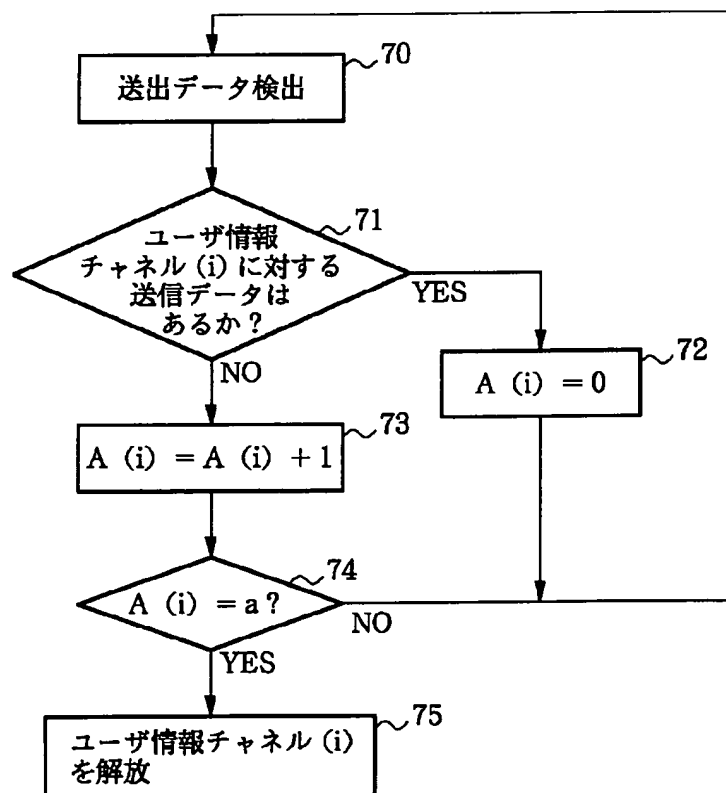
【図4】



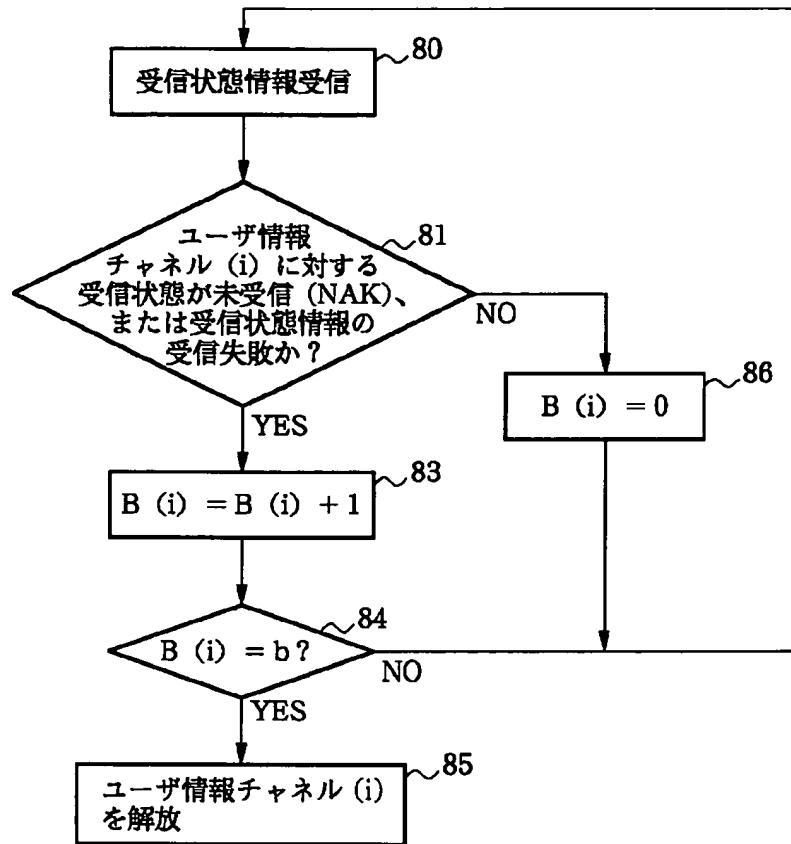
【図5】



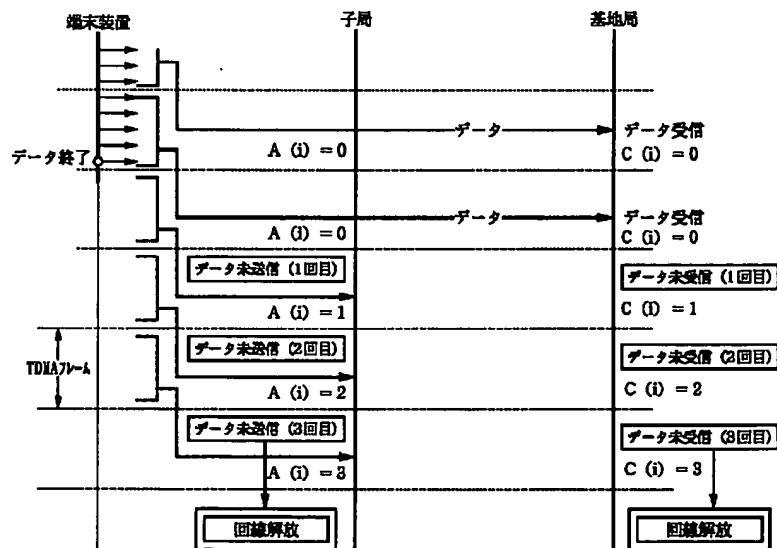
【図7】



【図 9】



【図 12】



```

graph TD
    Start(( )) --> 90[受信データ検出]
    90 --> 91{ユーザ情報  
チャンネル (i) に対する  
受信データは検出  
できたか？}
    91 -- YES --> 92[C (i) = 0]
    91 -- NO --> 93[C (i) = C (i) + 1]
    92 --> 94{C (i) = c？}
    93 --> 94
    94 -- YES --> 95[ユーザ情報チャンネル (i)  
を解放]
    94 -- NO --> 94

```

The diagram illustrates the CSMA/CD protocol between a station (子局) and a base station (基地局). It shows the flow of data, acknowledgment (ACK), and non-acknowledgment (NAK) messages, along with the state of the receiver buffer (B(1)) and the collision counter (C(i)).

Successful Transmission:

- First Attempt:** The station sends data. The base station receives it successfully, sends back an ACK, and the receiver buffer B(1) is set to 0. The collision counter C(i) is 0.
- Second Attempt:** The station sends data again. The base station receives it successfully, sends back an ACK, and the receiver buffer B(1) is set to 0. The collision counter C(i) is 0.

Collision Handling:

- First Collision:** The station sends data, but it is not received. The base station sends back a NAK, and the receiver buffer B(1) is set to 1. The collision counter C(i) is 1.
- Second Collision:** The station sends data again, but it is not received. The base station sends back a NAK, and the receiver buffer B(1) is set to 2. The collision counter C(i) is 2.
- Third Collision:** The station sends data again, but it is not received. The base station sends back a NAK, and the receiver buffer B(1) is set to 3. The collision counter C(i) is 3.

Termination:

- After the third collision, the station sends a "データ終了" (Data End) signal. The base station sends back an ACK, and the receiver buffer B(1) is set to 0. The collision counter C(i) is 0.
- The station then sends a "回線解放" (Line Release) signal, and the base station sends back an ACK, and the receiver buffer B(1) is set to 0. The collision counter C(i) is 0.

```

sequenceDiagram
    participant S as 子局
    participant B as 基地局
    Note over S: TMAフレーム
    S->>B: データ
    B->>B: 受信確認(受信成功) C(i)=0
    B->>S: ACK送信
    S->>S: ACK受信 R(i)=0
    S->>B: データ
    B->>B: 受信確認(受信成功) C(i)=0
    B->>S: ACK送信
    S->>S: ACK未受信 (1回目) R(i)=1
    S->>B: 伝送路誤り X 受信状態情報(ACK)
    B->>B: ACK送信
    S->>B: データ X 伝送路誤り
    B->>B: 受信確認(受信失敗1回目) C(i)=1
    B->>S: NAK送信
    S->>S: ACK未受信 (2回目) (NAK受信) R(i)=2
    S->>B: 受信状態情報-NAK
    B->>B: NAK送信
    S->>B: データ X 伝送路誤り
    B->>B: 受信確認(受信失敗2回目) C(i)=2
    B->>S: NAK送信
    S->>S: ACK未受信 (3回目) (NAK受信) R(i)=3
    S->>B: 受信状態情報-NAK
    B->>B: 受信確認(受信失敗3回目) C(i)=3
    B->>S: NAK送信
    S->>S: 再送信解放 (送信停止)
    S-->>B: データ送信せず
    B->>S: 受信状態情報-NAK
  
```

The diagram illustrates the Stop-and-Wait protocol between a Station (子局) and a Base Station (基地局). It shows the flow of data and control signals, including acknowledgments (ACK) and negative acknowledgments (NAK), and the handling of transmission errors and timeouts.

Successful Transmission:

- The Station sends a data frame (データ).
- The Base Station receives it successfully (受信確認(受信成功) C(i)=0) and sends back an ACK (ACK送信).
- The Station receives the ACK (ACK受信 R(i)=0) and sends the next data frame.

First NAK (Retransmission):

- The Station does not receive an ACK (ACK未受信 (1回目) R(i)=1).
- The Base Station receives a corrupted ACK (伝送路誤り X 受信状態情報(ACK)) and sends back a NAK (ACK送信).
- The Station receives the NAK (ACK未受信 (2回目) (NAK受信) R(i)=2) and resends the data frame.

Second NAK (Retransmission):

- The Base Station receives another corrupted ACK (伝送路誤り X 受信状態情報(ACK)) and sends back a NAK (受信確認(受信失敗1回目) C(i)=1).
- The Station receives the NAK (ACK未受信 (2回目) (NAK受信) R(i)=2) and resends the data frame.

Third NAK (Retransmission):

- The Base Station receives a third corrupted ACK (伝送路誤り X 受信状態情報(ACK)) and sends back a NAK (受信確認(受信失敗2回目) C(i)=2).
- The Station receives the NAK (ACK未受信 (3回目) (NAK受信) R(i)=3) and resends the data frame.

Timeout and Retransmission:

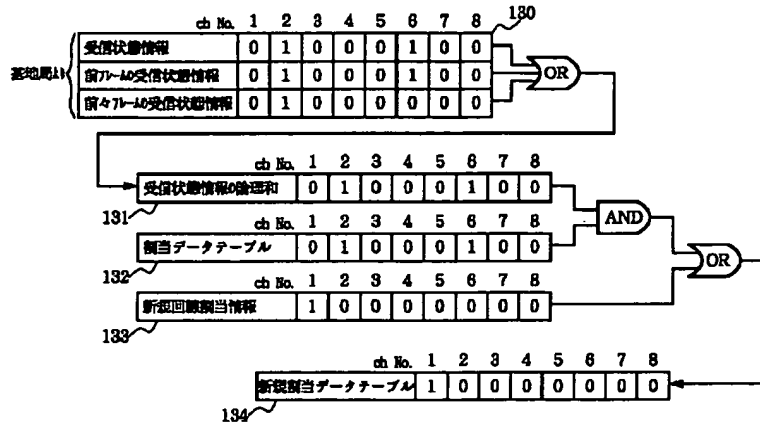
- The Base Station receives a third corrupted ACK (伝送路誤り X 受信状態情報(ACK)) and sends back a NAK (受信確認(受信失敗3回目) C(i)=3).
- The Station receives the NAK (ACK未受信 (3回目) (NAK受信) R(i)=3) and sends a "Retransmission Release" (再送信解放 (送信停止)) signal.
- The Station does not send the data frame (データ送信せず).
- The Base Station receives the NAK (受信状態情報-NAK) and sends back a NAK (NAK送信).

The diagram illustrates the communication flow between a mobile station (子局) and a base station (基地局) during a TMA frame transmission. The process is divided into four main stages, separated by dashed horizontal lines.

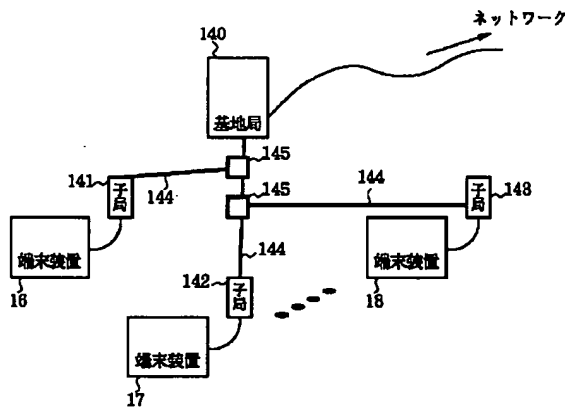
- Stage 1 (Successful Reception):**
 - The mobile station transmits a **データ** (Data) frame to the base station.
 - The base station receives it successfully (**受信確認 (受信成功)**).
 - The base station sends back an **ACK 送信** (ACK Transmission) with $C(i)=0$.
 - The mobile station receives the ACK (**ACK 受信**) and sets $B(i)=0$.
 - A **強制解放 処理** (Forced Release Processing) block is triggered.
- Stage 2 (First Retransmission):**
 - The mobile station transmits a **データ** frame.
 - The base station receives it successfully.
 - The base station sends back a **NAK 送信 (1回目)** (NAK Transmission (1st time)) with $C(i)=1$.
 - The mobile station receives the NAK (**ACK 未受信 (1回目) (NAK 受信)**) and sets $B(i)=1$.
- Stage 3 (Second Retransmission):**
 - The mobile station transmits a **データ** frame.
 - The base station receives it successfully.
 - The base station sends back a **NAK 送信 (2回目)** (NAK Transmission (2nd time)) with $C(i)=2$.
 - The mobile station receives the NAK (**ACK 未受信 (2回目) (NAK 受信)**) and sets $B(i)=2$.
- Stage 4 (Third Retransmission and Termination):**
 - The mobile station transmits a **データ** frame.
 - The base station receives it successfully.
 - The base station sends back a **NAK 送信 (3回目)** (NAK Transmission (3rd time)) with $C(i)=3$.
 - The mobile station receives the NAK (**ACK 未受信 (3回目) (NAK 受信)**) and sets $B(i)=3$.
 - The mobile station then initiates **回線解放 (送信停止)** (Line Release (Transmission Stop)).
 - The base station also initiates **回線解放** (Line Release).
 - A dashed arrow labeled **データ 送信せず** (Data not transmitted) points from the mobile station's data line to the termination block.

On the left side, a vertical double-headed arrow indicates the **TMA フレーム** (TMA Frame) duration.

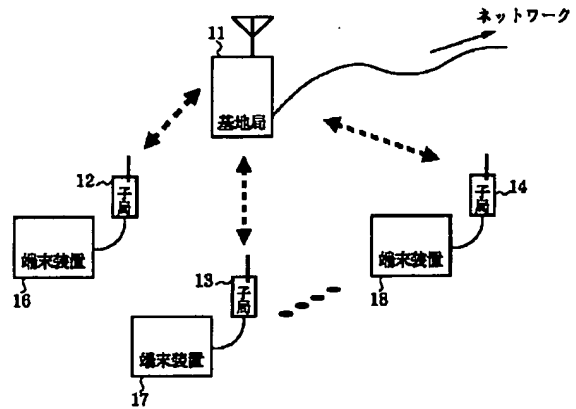
【図16】



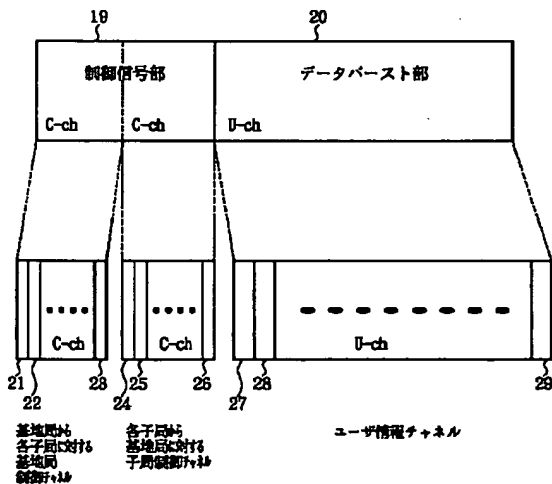
【図17】



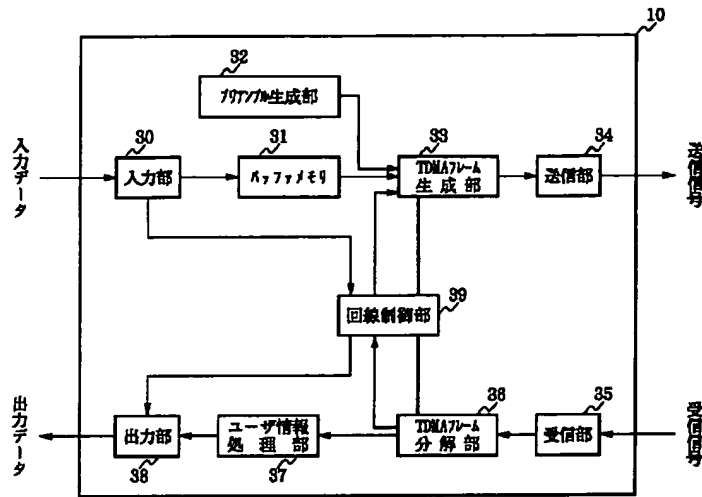
【図18】



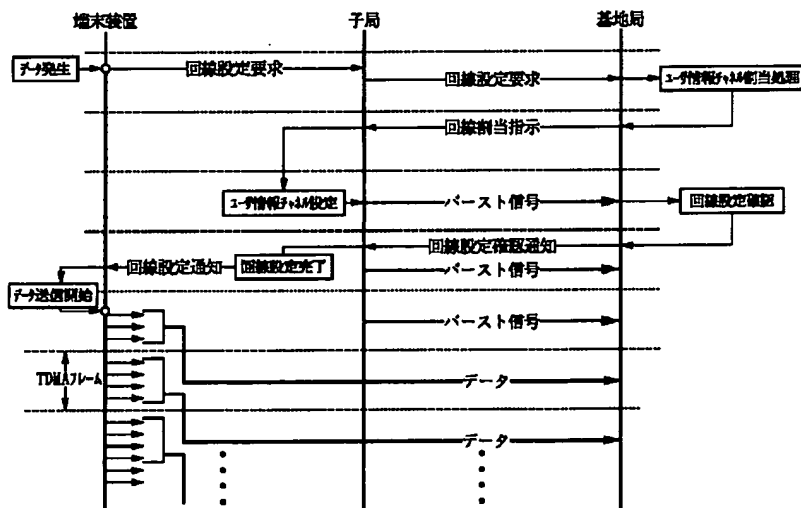
【図19】



【図20】



【図21】



[illegible]

(72)発明者 梅比良 正弘
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

MACHINE-ASSISTED TRANSLATION (MAT):

(19)【発行国】 日本国特許庁 (J P)	(19)[ISSUING COUNTRY] Japan Patent Office (JP)
(12)【公報種別】 公開特許公報 (A)	(12)[GAZETTE CATEGORY] Laid-open Kokai Patent (A)
(11)【公開番号】 特開平 9-214459	(11)[KOKAI NUMBER] Unexamined Japanese Patent Heisei 9-214459
(43)【公開日】 平成 9 年 (1 9 9 7) 8 月 1 5 日	(43)[DATE OF FIRST PUBLICATION] August 15, Heisei 9 (1997. 8.15)
(54)【発明の名称】 TDMA通信方式	(54)[TITLE OF THE INVENTION] TDMA communication method
(51)【国際特許分類第 6 版】 H04J 3/16 H04Q 7/36 H04L 29/08	(51)[IPC INT. CL. 6] H04J 3/16 H04Q 7/36 H04L 29/08
【 F I 】 H04J 3/16 Z H04B 7/26 105 D H04L 13/00 307 A	[FI] H04J 3/16 Z H04B 7/26 105 D H04L 13/00 307 A
【審査請求】 未請求	[REQUEST FOR EXAMINATION] No
【請求項の数】 8	[NUMBER OF CLAIMS] 8
【出願形態】 O L	[FORM of APPLICATION] Electronic

【全頁数】 18

[NUMBER OF PAGES] 18

(21) 【出願番号】

特願平 8-16142

(21)[APPLICATION NUMBER]

Japanese Patent Application Heisei 8-16142

(22) 【出願日】

平成 8 年 (1 9 9 6) 1 月 3 1
日

(22)[DATE OF FILING]

January 31, Heisei 8 (1996. 1.31)

(71) 【出願人】

(71)[PATENTEE/ASSIGNEE]

【識別番号】

000004226

[ID CODE]

000004226

【氏名又は名称】

日本電信電話株式会社

[NAME OR APPELLATION]

Nippon Telegraph and Telephone CORP.

【住所又は居所】

東京都新宿区西新宿三丁目 1 9
番 2 号

[ADDRESS OR DOMICILE]

(72) 【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】

梅内 誠

[NAME OR APPELLATION]

Umeuchi Makoto

【住所又は居所】

東京都新宿区西新宿三丁目 1 9
番 2 号 日本電信電話株式会社
内

[ADDRESS OR DOMICILE]

(72) 【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】

太田 厚

[NAME OR APPELLATION]

Ohta Atsushi

【住所又は居所】**[ADDRESS OR DOMICILE]**

東京都新宿区西新宿三丁目 1 9
番 2 号 日本電信電話株式会社
内

(72) 【発明者】**(72)[INVENTOR]****【氏名】****[NAME OR APPELLATION]**

佐川 雄一

Sagawa Yuichi

【住所又は居所】**[ADDRESS OR DOMICILE]**

東京都新宿区西新宿三丁目 1 9
番 2 号 日本電信電話株式会社
内

(72) 【発明者】**(72)[INVENTOR]****【氏名】****[NAME OR APPELLATION]**

梅比良 正弘

Umehira Masahiro

【住所又は居所】**[ADDRESS OR DOMICILE]**

東京都新宿区西新宿三丁目 1 9
番 2 号 日本電信電話株式会社
内

(74) 【代理人】**(74)[AGENT]****【弁理士】****[PATENT ATTORNEY]****【氏名又は名称】****[NAME OR APPELLATION]**

井出 直孝 (外 1 名)

Ide Naotaka (et al.)

(57) 【要約】**(57)[ABSTRACT OF THE DISCLOSURE]****【課題】****[SUBJECT OF THE INVENTION]**

DA-TDMA通信方式では、子局と基地局との間のユーザ情報チャネルの回線割当制御手順が複雑であるため、高速に回線容量が変化する広帯域ISDNなどの通信方式には不向きである。

【解決手段】

子局側においてデータのトラヒック量を測定し、これを基地局側に通知することにより、複雑な手順を省いてタイムスロット単位で回線割当制御が実行される。また、回線解放制御についてもトラヒック量が“0”であることを検出することにより複雑な手順を省いてタイムスロット単位で回線の解放を実行する。

【効果】

柔軟に回線容量の変化に対応できるため、広帯域ISDNなどの可変ビットレートサービスにもDA-TDMA通信方式が適用できる。

By DA-TDMA communication system, since circuit allocation control procedure of user information channel between sub station and station is complicated, it is unsuitable for communication systems, such as broadband ISDN from which bandwidth varies at high speed.

[PROBLEM TO BE SOLVED]

By measuring traffic volume of data to sub-station side, and notifying this to station side, complicated procedure is skipped and circuit allocation control is performed per time slot.

Moreover, by detecting that traffic volume is "0" also about circuit releasing control, complicated procedure is skipped and releasing of circuit is performed per time slot.

[ADVANTAGE]

Since it can respond to change of bandwidth flexibly, DA-TDMA communication method is applicable also to variable bit rate service of broadband ISDN etc.

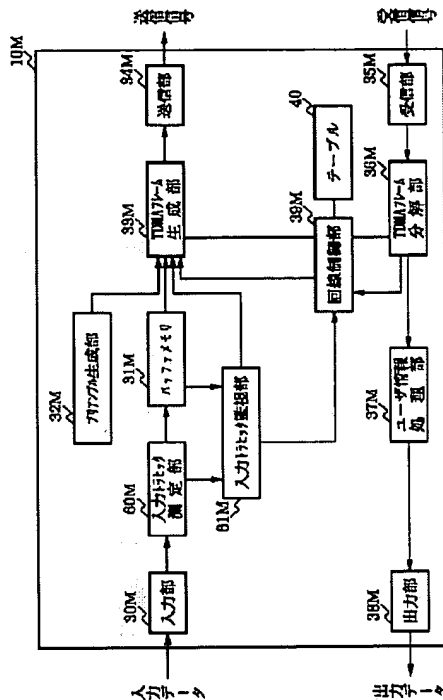


Fig. 1

32M: Preamble generation part

Input data → 30M: Input part 60M: Input traffic measurement part 31M:

Buffer memory 33 M: TDMA frame generation part 34M: Transmission section → Transmission signal

61M: Input traffic monitoring part

39M: Line control part 40: Table

Output data ← 38M: Output part 37M: User information-processing part

36 M: TDMA frame 35M: Receiver section ← Input signal

【特許請求の範囲】

[CLAIMS]

【請求項 1】

複数の端末装置と、この複数の端末装置がそれぞれ収容された複数の子局と、この複数の子局と通信回線を介して接続される一つの基地局とを備え、前記基地局および前記子局には、接続要求にしたがってその子局お

[CLAIM 1]

In TDMA communication system which was equipped with two or more terminal units, two or more sub stations in which two or more of these terminal units were accommodated, respectively, and one station connected through two or more of these sub stations and communication lines, and equipped said station

よびその基地局の間に前記通信回線を設定する手段を備えたTDMA通信方式において、前記子局は、前記端末装置から送信されたデータ量およびバッファ量からトラヒックに対応する量を測定する手段と、その測定結果を前記基地局に通知する手段とを備え、前記基地局は、この通知された測定結果にしたがってタイムスロット単位で前記通信回線を適応的に割当てるとともにその子局に割当てたタイムスロット位置を通知する手段を備え、さらに、この通知を受けた子局は、その割当てられたタイムスロット位置を記憶する手段と、その割当てられたタイムスロット位置にデータ信号を直ちに送信する手段とを備え、前記基地局は、前記子局から到来するトラヒックに対応する量を監視する手段と、その監視の結果タイムスロットが不足するときその子局に新たにタイムスロットを割当てると、割当てたタイムスロット位置をその子局に通知する手段とを備えたことを特徴とするTDMA通信方式。

【請求項2】

前記子局には、送信すべきデータ量の減少にしたがって割当てられたタイムスロットのうち

and said sub station with that sub station, and means to set up said communication line between that station, according to connection request, said sub station is equipped with means to measure amount corresponding to traffic from data amount and buffer amount which were transmitted from said terminal unit, and means to notify the measurement_result to said station, said station is equipped with means to notify time-slot position assigned to that sub station while it assigns said communication line adaptively per time slot according to this measurement_result that it notified, furthermore, sub station which received this notification is equipped with means to store that assigned time-slot position, and means to transmit data signal to that assigned time-slot position immediately, said station is equipped with means to monitor amount corresponding to traffic which comes from said sub station, means which newly assign time slot to the sub station when time slots run short as a result of the monitor, and means to notify assigned time-slot position to the sub station.

TDMA communication method characterized by the above-mentioned.

[CLAIM 2]

TDMA communication system of Claim 1 which equipped said sub station with means to decrease autonomously the number of time

使用するタイムスロットの数を自律的に減少させる手段を備えた請求項 1 記載の TDMA 通信方式。

slots used among time slots assigned according to reduction of data amount which should transmit.

【請求項 3】

前記子局には、その子局に割当てられたタイムスロットのうち n フレームにわたり使われないタイムスロットを自律的に前記タイムスロット位置を記憶する手段から削除する手段を備えた請求項 2 記載の TDMA 通信方式。

[CLAIM 3]

TDMA communication system of Claim 2 equipped with means to delete time slot which is not used for said sub station through n frames among time slots assigned to the sub station from means to store said time-slot position autonomously.

【請求項 4】

前記基地局には、前記タイムスロットにデータ信号が連続して m フレームにわたり到来しないことにより (m は 1 以上の整数) そのタイムスロットの割当てを解除する手段を備えた請求項 2 または 3 記載の TDMA 通信方式。

[CLAIM 4]

TDMA communication method of Claim 2 or 3 which equipped said station with means to release assignment of the (m is 1 or more integer) time slot when data signal does not arrive at said time slot through m frames continuously.

【請求項 5】

前記基地局は、タイムスロットが割当てられた子局から送信されるデータ信号のタイムスロット毎の受信結果 (ACK および NAK の別) をその子局に通知する手段を備え、前記子局には、この通知する手段から到来する前記受信結果が一つのタイムスロットについて p 回連続して否定であるときに

[CLAIM 5]

Said station is equipped with means to notify receiving result (exception of ACK and NAK) for every time slot of data signal transmitted from sub station to which time slot was assigned to the sub station, said sub station was equipped with means to delete that (for p to be 1 or more integer) time slot from means to store said time-slot position autonomously when said receiving result which comes from this means to notify was negate continuously p times about

(pは1以上の整数) そのタイムスロットを自律的に前記タイムスロット位置を記憶する手段から削除する手段を備えた請求項2ないし4のいずれかに記載のTDMA通信方式。

one time slot.

TDMA communication system in any one of claims 2 - 4.

【請求項6】

前記基地局は、タイムスロットが割当てられた子局から送信されるデータ信号のタイムスロット毎の受信結果をその子局に通知する手段を備え、前記子局には、前記タイムスロット位置を記憶する手段としてビット列からなるテーブルを備え、前記受信結果をビット列として記録し前記タイムスロット位置を記憶する手段を変更する論理演算手段を備えた請求項1記載のTDMA通信方式。

[CLAIM 6]

Said station is equipped with means to notify receiving result for every time slot of data signal transmitted from sub station to which time slot was assigned to the sub station, TDMA communication method of Claim 1 which was equipped with table which becomes said sub station from bit string as means to store said time-slot position, and was equipped with logical-operation means to alter means to record said receiving result as a bit string, and to store said time-slot position.

It had logical-operation means to alter means to record said receiving result as a bit string, and to store said time-slot position.

TDMA communication system of Claim 1.

【請求項7】

前記論理演算手段は、連続する複数のフレームにわたり前記受信結果をビット列として記録する手段と、その複数のフレームの対応するタイムスロットについてそのビット列の論理和をとる手段と、この論理和と前記テーブルの対応するタイムスロットの論理積をとる手段とを含む請求項6記載のTDMA通信方式。

[CLAIM 7]

TDMA communication system of Claim 6 including means to record said receiving result as a bit string through two or more frames which said logical-operation means follow, means to take logical sum of that bit string about time slot to which two or more of those frames correspond, and this logical sum and means to take AND of time slot to which said table corresponds.

【請求項 8】

前記論理演算手段は、前記論理積と新たに割当てを獲得するタイムスロットを一つのフレームについてビット列で表示した新規割当て情報との対応するタイムスロットについての論理和をとり、その論理和を前記テーブルと置き換える手段を含む請求項 7 記載の TDMA 通信方式。

[CLAIM 8]

TDMA communication system of Claim 7 including means which said logical-operation means take logical sum about corresponding time slot with new assignment information which displayed said AND and time slot which newly acquires assignment by bit string about one frame, and replace the logical sum with said table.

【発明の詳細な説明】**[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]****【0001】****[0001]****【発明の属する技術分野】**

本発明は要求時割当時分割多元接続通信方式(DA-TDMA)に利用する。本発明は高速でデータ通信を行う装置に利用するに適する。本発明は広帯域 ISDN に利用するに適する。本発明は、回線容量の可変技術に関する。

[TECHNICAL FIELD OF THE INVENTION]

This invention is utilized for allocation time-division-multiple-access communication method (DA-TDMA) at the time of request.

This invention is suitable for utilizing for apparatus which performs data communication at high speed.

This invention is suitable for utilizing for broadband ISDN.

This invention relates to variable technique of bandwidth.

【0002】**[0002]****【従来の技術】**

基地局と複数の子局が回線リソースを共有し、必要に応じて回

[PRIOR ART]

Station and two or more sub stations share circuit resource, as a multiple-access method

線の設定を行う多元接続方式としては、要求時割当時分割多元接続 (DA-TDMA:Demand Assign Time Division Multiple Access) 方式が代表的な手法として挙げられる。また、基地局と子局の間を接続するための回線としては無線回線を用いる場合の他に、光ファイバなどの有線回線を用いる場合もある。

【0003】

図18にDA-TDMA(以下、単にTDMAと記す)通信方式の全体構成図を示す。図18では無線回線を用いた場合について説明する。基地局11と各子局12～14の間は無線回線により接続されている。各端末装置16～18は子局12～14に接続されている。基地局11は、収容する子局12～14との間に張られる回線リソースを管理し、子局12～14からの回線設定の要求に基づき回線の設定を行う。回線リソースは時間分割され、複数のタイムスロットにより構成されるTDMAフレーム周期で回線設定がなされる。

【0004】

図19にTDMAフレームの構成図を示す。TDMAフレームを構成する複数のタイムスロットに各種チャンネルが割当てられ

which performs setup of circuit as required, allocation time-division-multiple-access (DA-TDMA:Demand Assign Time Division Multiple Access) method is held as a typical approach at the time of request.

Moreover, cable circuits, such as optical fiber besides in case of using radio circuit as a circuit for connecting between station and sub stations, may be used.

[0003]

Whole block diagram of DA-TDMA (it is only hereafter described as TDMA) communication method is shown in FIG. 18.

FIG. 18 explains case where radio circuit is used.

Radio circuit connects between station 11 and each sub station 12-14.

Each terminal unit 16-18 is connected to sub station 12-14.

Station 11 manages circuit resource stretched between sub stations 12-14 to accommodate, setup of circuit is performed based on request of circuit setup from sub station 12-14.

Time sharing of the circuit resource is carried out, circuit setup is made TDMA frame period comprised by two or more time slots.

[0004]

Block diagram of TDMA frame is shown in FIG. 19.

Various channels are assigned to two or more time slots which comprise TDMA frame.

ている。ここで、基地局制御チャンネル 21～23 および子局制御チャンネル 24～26 は、各子局 12～14 に対しそれぞれ 1 回線ずつ固定的に割当てられており、子局 12～14 から基地局 11 に回線の設定または解放などの要求を行う場合には子局制御チャンネル 24～26 を用い、また、基地局 11 から子局 12～14 に回線の設定または解放などの指示を行う場合には基地局制御チャンネル 21～23 が用いられる。これに対し、ユーザ情報チャンネル 27～29 は必要に応じて各局に適宜割当てられ、基地局 11 と子局 12～14 の間でデータ通信を行うために用いられる。

【0005】

なお、ここでは子局制御チャンネル 24～26、基地局制御チャンネル 21～23、ユーザ情報チャンネル 27～29 のタイムスロットの長さは固定長であり、回線容量は 1 フレーム当たりの割当ユーザ情報チャンネル数を変えることにより自由に設定可能である。

【0006】

図 20 は従来例の子局 12～14 および基地局 11 に備えられた TDMA 装置 10 のブロック構成を示す図である。一般のデ

Here, station control channel 21-23 and one circuit of sub-station control channels 24-26 are assigned at a time fixed to each sub station 12-14, respectively, in giving demand of setup of circuit, or releasing to station 11 from sub station 12-14, it uses sub-station control channel 24-26, moreover, when performing indication of setup or releasing of circuit etc. to sub station 12-14 from station 11, station control channel 21-23 is used.

On the other hand, user information channel 27-29 is suitably assigned to each station as required, it is used in order to perform data communication between station 11 and sub station 12-14.

[0005]

In addition, the length of time slot of sub-station control channel 24-26, station control channel 21-23, and user information channel 27-29 is fixed length here.

Bandwidth can be freely set up by changing the number of allocation user information channels per frame.

[0006]

FIG. 20 is figure showing block configuration of TDMA apparatus 10 with which sub station 12-14 and station 11 of prior art example were equipped.

ータは入力部 30 を介していったんバッファメモリ 31 内に蓄積され、その後このデータはプリアンプル生成部 32 から出力されたプリアンプルと TDMA フレーム生成部 33 により合成され、送信部 34 にて変調されて送信される。この際、TDMA フレーム内の割当てられたユーザ情報チャネル 27 ~ 29 への送信は回線制御部 39 によって制御される。また、回線制御信号を出力する場合には、上述の入力データの代わりに回線制御部 39 により作成された回線制御信号もしくは外部より入力データとして入力部 30 を介して入力された回線制御情報に、TDMA フレーム生成部 33 にてプリアンプルを付加して送信部 34 を経由して送信する。

【0007】

一方、受信した信号は受信部 35 にて復調され、TDMA フレーム分解部 36 にてプリアンプルを除かれ、回線制御情報は回線制御部 39 に送られ、ユーザ情報はユーザ情報処理部 37 に送られる。この操作は回線制御部 39 によって制御される。その後ユーザ情報処理部 37 に送られたユーザ情報および回線制御部 39 に送られた回線制御情報の一部は出力部 38 を介し

Common data are once stored into buffer memory 31 through input part 30, this data is compounded by pre-ampoule outputted from pre-ampoule generation part 32, and TDMA frame generation part 33 after that, it is modulated irregular and transmitted by transmission section 34.

In this case, transmission to user information channel 27-29 to which it was assigned in TDMA frame is controlled by line control part 39. Moreover, when outputting circuit control signal instead of input data mentioned above, from circuit control signal or exterior made by line control part 39, pre-ampoule is added in TDMA frame generation part 33, and transmission section 34 is through in circuit control information input through input part 30 as input data, and it transmits to it.

[0007]

On the other hand, it demodulates received signal by receiver section 35, pre-ampoule is excluded in TDMA frame decomposition part 36, circuit control information is sent to line control part 39, user information is sent to user information-processing part 37.

This operation is controlled by line control part 39.

One part of circuit control information sent to user information and line control part 39 which were sent to user information-processing part 37 after that is outputted through output part 38.

て出力される。

【0008】

図21に従来例のTDMA通信方式における回線設定処理のシーケンス図を示す。縦方向に時間軸をとり、上から順番に処理がなされている。なお、図21における点線はTDMAフレームの区切りを表し、一連の処理はこのTDMAフレームを単位に行われる。また、端末装置16～18を示す線から横に延びた短い矢印は端末装置16～18からのデータ出力を表している。また、子局12～14および基地局11における処理は四角で囲って表した。

[0008]

Sequence diagram of circuit setting processing in TDMA communication method of prior art example is shown in FIG. 21.

Time-axis is taken to vertical direction and processing is made by turn from top.

In addition, dotted line in FIG. 21 expresses paragraph of TDMA frame, a series of processing are carried out to unit in this TDMA frame.

Moreover, short arrow head horizontally prolonged from line which shows terminal unit 16-18 expresses data output from terminal unit 16-18.

Moreover, processing in sub station 12-14 and station 11 was enclosed by square and expressed.

【0009】

図21において、送信すべきデータが発生した場合に、端末装置16～18は回線設定要求を子局12～14を介して基地局11に対して送信する。基地局11ではその要求を受けて、TDMAフレーム内の未使用のユーザ情報チャンネル27～29の中から必要数を割当てる。その割当結果である回線割当指示は子局12～14に通知され、子局12～14はこの指示に従いバースト信号を指定されたユーザ情報チャンネルに送信する。基地局11はこのバースト信号の

[0009]

In FIG. 21, when data which should be transmitted are generated, terminal unit 16-18 transmits circuit setting request to station 11 through sub station 12-14.

The request is received in station 11, required number is assigned out of unused user information channel 27-29 in TDMA frame.

Sub station 12-14 notifies circuit allocation indication which is the allocation result, sub station 12-14 transmits to user information channel who had burst signal designated according to this indication.

Station 11 checks reception of this burst signal, circuit setting confirmative advice is transmitted to sub station 12-14.

受信を確認し、回線設定確認通知を子局 12～14 に送信する。このようにして基地局 11 と子局 12～14 との間に回線を確立した後に、回線設定の完了が端末装置 16～18 に通知され、データの送信が開始される。なお、データはいったん子局 12～14 のバッファメモリ 31 に蓄積され、TDMA フレーム内の指定されたユーザ情報チャンネル毎に束ねて送信される。この一連の回線割当処理は基地局 11、子局 12～14 とともにソフトウェア処理により行われる。

After doing in this way and establishing circuit between station 11 and sub station 12-14, terminal unit 16-18 notifies finalization of circuit setup, transmission of data is started.

In addition, data are once stored in buffer memory 31 of sub station 12-14, it is bundled and transmitted for every user information channel who designated in TDMA frame.

As for this circuit allocation processing of a series of, station 11 and sub station 12-14 are performed by software processing.

【0010】

図 22 に従来例の TDMA 通信方式における回線解放処理のシーケンス図を示す。端末装置 16～18 ではデータ送信終了後、子局 12～14 を介して基地局 11 に対し回線解放要求を送出する。基地局 11 はそれを受けて回線解放指示を子局 12～14 に対して送信し、回線解放指示を受信した子局 12～14 はその旨を端末装置 16～18 に通知し、自局のバースト送信を停止し回線解放確認を基地局 11 に送信する。このような回線の解放のハンドシェイクをもってデータの送信処理通信は終了し回線が解放される。

[0010]

Sequence diagram of circuit releasing processing in TDMA communication method of prior art example is shown in FIG. 22.

In terminal unit 16-18, circuit releasing request is sent out to station 11 after data transmitting completion through sub station 12-14.

Station 11 transmits circuit releasing indication to sub station 12-14 in response to it, sub station 12-14 which received circuit releasing indication notifies that to terminal unit 16-18, burst transmission of locality is stopped and circuit releasing check is transmitted to station 11.

Transmitting processing communication of data is completed with hand-shake of releasing of such a circuit, and circuit is released.

(see Fig. 18)

【0011】

以上、説明してきたTDMA通信方式以外の多元接続の方式としては、周波数分割多元接続(FDMA:Frequency Division Multiple Access)方式、符号分割多元接続(CDMA:Code Division Multiple Access)方式などが挙げられるが、回線割当ての処理はTDMA通信方式の場合と同様である。また、有線回線を用いる場合でも、基地局にて信号を単純に合成または分配することにより、上述の方式と同様の処理を行うことが可能である。

[0011]

As mentioned above, as a method of multiple accesses other than explained TDMA communication method, frequency-division-multiple-access (FDMA:Frequency Division Multiple Access) method, code-division-multiple-access (CDMA:Code Division Multiple Access) method, etc. are mentioned.

However, processing of circuit assignment is the same as that of case of TDMA communication method.

Moreover, even when using cable circuit, processing similar to above-mentioned method can be performed by compounding or distributing signal simply in station.

【0012】**【発明が解決しようとする課題】**

現在、非同期転送モード(ATM)を用いた広帯域ISDN網にて、多様なサービスをシンプルなネットワーク上で提供することが可能となっている。このATMでは単に高速通信を実現しただけでなく、通信状態(ON/OFF)が激しく切替わる高速データ通信や符号化圧縮された動画像送信に代表される可変ビットレート(VER:Variable Bit Rate)サービスなど、割当回線容量の変更要求なしにトラヒックが激しく変動するサービスであつても柔軟に対応することが

[0012]**[PROBLEM TO BE SOLVED BY THE INVENTION]**

It is possible to provide various services on simple network with broadband ISDN net using asynchronous transfer mode (ATM) now.

In this ATM, not only implemented high-speed communication.

Corresponding flexibly is possible even if it is services in which traffic is vigorously fluctuated without change request of allocation bandwidth, such as variable bit rate (VER:Variable Bit Rate) service represented by high-speed data transmission from which communication state (ON/OFF) changes vigorously, and moving-image transmission by which encoding compression was carried out.

可能となっている。

【0013】

これに対し、前述した従来方式における回線割当て変更には、そのトリガとなる回線設定または解放の要求信号が必要であった。また、基地局から子局への指示および子局から基地局への応答信号として回線設定完了通知および回線解放確認などを介した正確なハンドシェイクにより回線割当て変更を行っているため、回線設定または解放手順に長い時間を要する。このためATMで提供されるようなトラフィック変動の激しいサービスを従来技術で提供しようと試みた場合には、固定的な回線を定常的に設定し続ける方法しかなく、この結果として回線効率の低下を招くことになる。さらに、基本的な処理が全てソフトウェア処理であるため、従来方式の適用範囲は低速度のサービスまたはトラフィック量が固定的な回線交換的なサービスに限定されてしまう。

【0014】

本発明は、このような背景に行われたものであって、通信回線の設定および解放処理の高速化および簡略化を図ることができるTDMA通信方式を提供することを目的とする。本発明は、

[0013]

On the other hand, circuit setup used as the trigger or request signal of releasing was required for circuit assignment alteration in conventional method mentioned above.

Moreover, since circuit allocation change is made by exact hand-shake which intervened the finalization notification of circuit setting, circuit releasing check, etc. as an answer signal from indication and sub station from station to sub station to station, circuit setup or releasing procedure takes long time.

For this reason, when it tries to provide intense service of traffic variation which is provided by ATM by prior art, there is only method of continuing setting up fixed circuit regularly, and it causes decline in circuit effectiveness as this result.

Furthermore, since all fundamental processing are software processing, it will be limited to service whose scope of conventional method is low velocity, or line switching-service with fixed traffic volume.

[0014]

This invention is carried out to such a background, comprised such that it aims at providing TDMA communication method which can attain improvement in the speed and simplification of setup of communication line, and releasing processing.

データのトラヒック量に合わせて柔軟に通信回線の割当状態を変更可能とすることができるTDMA通信方式を提供することを目的とする。本発明は、電波の有効利用を図ることができるTDMA通信方式を提供することを目的とする。

This invention aims at providing TDMA communication method which can make allocation state of communication line alterable flexibly according to traffic volume of data.

This invention aims at providing TDMA communication method which can aim at effective usage of electric wave.

【0015】

【課題を解決するための手段】
本発明は、端末装置から子局に入力されるデータのトラヒック量を入力トラヒック情報として基地局に通知することにより、基地局は常にすべての子局のトラヒック量を把握し、回線設定および解放にかかわる要求信号なしに基地局は各子局への回線割当てを行うことが可能となり、さらに、通信途中においても回線容量の増減を高速に適応的にを行い、効率的な通信回線の利用を行うことができる場所が主要な特徴である。

[0015]**【MEANS TO SOLVE THE PROBLEM】**

This invention, by notifying to station by making into input traffic information traffic volume of data input into sub station from terminal unit, station always grasps traffic volume of all sub stations, it enables station to perform circuit assignment to each sub station without request signal in connection with circuit setup and releasing, furthermore, change in bandwidth can be adaptively performed in the middle of communication at high speed, and utilization of efficient communication line can be performed. They are main characteristics.

【0016】

すなわち、本発明はTDMA通信方式であって、複数の端末装置と、この複数の端末装置がそれぞれ収容された複数の子局と、この複数の子局と通信回線を介して接続される一つの基地局とを備え、前記基地局および前記子局には、接続要求にした

[0016]

That is, this invention is TDMA communication method, comprised such that it is TDMA communication method which was equipped with two or more terminal units, two or more sub stations in which two or more of these terminal units were accommodated, respectively, and one station connected through two or more of these sub stations and communication lines,

がってその子局およびその基地局の間に前記通信回線を設定する手段を備えたTDMA通信方式である。本発明の特徴とするところは、前記子局は、前記端末装置から送信されたデータ量およびバッファ量からトラヒックに対応する量を測定する手段と、その測定結果を前記基地局に通知する手段とを備え、前記基地局は、この通知された測定結果にしたがってタイムスロット単位で前記通信回線を適応的に割当てるとともにその子局に割当てたタイムスロット位置を通知する手段を備え、さらに、この通知を受けた子局は、その割当てられたタイムスロット位置を記憶する手段と、その割当てられたタイムスロット位置にデータ信号を直ちに送信する手段とを備え、前記基地局は、前記子局から到来するトラヒックに対応する量を監視する手段と、その監視の結果タイムスロットが不足するときその子局に新たにタイムスロットを割当てる手段と、割当てたタイムスロット位置をその子局に通知する手段とを備えたところにある。

【0017】

本発明のTDMA通信方式では、回線設定要求、回線割当指示、回線設定確認などの手順が不要であるために、タイムスロ

and equipped said station and said sub station with that sub station, and means to set up said communication line between that station, according to connection request.

Characteristics of this invention, said sub station is equipped with means to measure amount corresponding to traffic from data amount and buffer amount which were transmitted from said terminal unit, and means to notify the measurement_result to said station, said station is equipped with means to notify time-slot position assigned to that sub station while it assigns said communication line adaptively per time slot according to this measurement_result that it notified, furthermore, sub station which received this notification is equipped with means to store that assigned time-slot position, and means to transmit data signal to that assigned time-slot position immediately, said station is equipped with means to monitor amount corresponding to traffic which comes from said sub station, means which newly assign time slot to the sub station when time slots run short as a result of the monitor, and means to notify assigned time-slot position to the sub station.

[0017]

By TDMA communication method of this invention, since procedures, such as circuit setting request, circuit allocation indication, and circuit setting check, are unnecessary,

ットの割当てを高速に行うことができる。このため、可変ビットレート (VER:Variable Bit Rate) サービスなど、割当回線容量の変更要求なしにトラヒックが激しく変動するサービスであっても柔軟に対応することが可能となる。

【0018】

また、前記子局には、送信すべきデータ量の減少にしたがって割当てられたタイムスロットのうち使用するタイムスロットの数を減少させる手段を備えることが望ましい。

【0019】

タイムスロットの解放処理についても本発明では、解放要求、解放指示、解放確認などの手順が不要であるために、タイムスロットの増減を高速に行うことができる。

【0020】

さらに、前記子局には、その子局に割当てられたタイムスロットのうちnフレームにわたり使われないタイムスロットを自律的に前記タイムスロット位置を記憶する手段から削除する手段を備えることが望ましい。これにより、基地局では新たに発生するデータ信号を割当てするためのタイムスロットを無駄なく確

assignment of time slot can be performed at high speed.

For this reason, even if it is services in which traffic is vigorously fluctuated without change request of allocation bandwidth, such as variable bit rate (VER:Variable Bit Rate) service, it can respond flexibly.

[0018]

Moreover, it is desirable to have means to decrease the number of time slots used among time slots assigned to said sub station according to reduction of data amount which should transmit.

[0019]

Also about releasing processing of time slot, in this invention, since procedures, such as releasing request, releasing indication, and releasing check, are unnecessary, change in time slot can be performed at high speed.

[0020]

Furthermore, it is desirable to have means to delete time slot which is not used for said sub station through n frames among time slots assigned to the sub station from means to store said time-slot position autonomously.

This secures unwastefully time slot for assigning newly generated data signal in station, time slot can be utilized effectively.

保し、タイムスロットを有効に利用することができる。

【0021】

また、前記基地局には、前記タイムスロットにデータ信号が連続して m フレームにわたり到来しないことにより（ m は1以上の整数）そのタイムスロットの割当てを解除する手段を備える構成とすることもできる。あるいは、前記基地局は、タイムスロットが割当てられた子局から送信されるデータ信号のタイムスロット毎の受信結果（ACKおよびNAKの別）をその子局に通知する手段を備え、前記子局には、この通知する手段から到来する前記受信結果が一つのタイムスロットについて p 回連続して否定であるときに（ p は1以上の整数）そのタイムスロットを自律的に前記タイムスロット位置を記憶する手段から削除する手段を備える構成とすることもできる。

【0022】

これらの構成によれば、不測の状況下においてデータが一時的に途切れた場合に、これを通信の終了と判断してタイムスロットを解放してしまうといった事態を回避することができる。この場合の n 、 m 、 p の値は、通信の状況に応じてあらかじめ最

[0021]

Moreover, it can also be considered as composition which equips said station with means to release assignment of the (m is 1 or more integer) time slot when data signal does not arrive at said time slot through m frames continuously.

Or said station is equipped with means to notify receiving result for every time slot of data signal transmitted from sub station to which time slot was assigned to the sub station (according to ACK and NAK), it can also be considered as composition which equips said sub station with means to delete that (for p to be 1 or more integer) time slot from means to store said time-slot position autonomously when said receiving result which comes from this means to notify is negate continuously p times about one time slot.

[0022]

When data disconnect temporarily in unexpected situation according to these composition, situation of judging this to be the communicative completion and releasing time slot can be avoided.

Value of n , m , and p in this case is good to set up the optimal value beforehand according to communicative situation.

適な値を設定しておくことがよい。

【0023】

前記基地局は、タイムスロットが割当てられた子局から送信されるデータ信号のタイムスロット毎の受信結果をその子局に通知する手段を備え、前記子局には、その受信結果をビット列として記録し前記タイムスロット位置を記憶する手段を変更する論理演算手段を備えることが望ましい。この論理演算手段は、連続する複数のフレームにわたり前記受信結果をビット列として記録する手段と、その複数のフレームの対応するタイムスロットについてそのビット列の論理和をとる手段と、この論理和とタイムスロット位置を記憶する手段としてのテーブルの対応するタイムスロットの論理積をとる手段とを含むことがよい。さらに、この論理演算手段は、前記論理積と新たに割当てを獲得するタイムスロットを一つのフレームについてビット列で表示した新規割当て情報との対応するタイムスロットについての論理和をとり、その論理和を前記テーブルと置き換える手段を含むことがよい。

【0024】

これによれば、子局ではこのテ

[0023]

As for said station, it is desirable to have means to notify receiving result for every time slot of data signal transmitted from sub station to which time slot was assigned to the sub station, and to have logical-operation means to alter means to record the receiving result on said sub station as a bit string, and to store said time-slot position in it.

This logical-operation means are good to include means to record said receiving result as a bit string through two or more continuous frames, means to take logical sum of that bit string about time slot to which two or more of those frames correspond, and means to take this logical sum and AND of time slot to which table as means to store time-slot position corresponds.

Furthermore, this logical-operation means are good to include means which take logical sum about corresponding time slot with new assignment information which displayed said AND and time slot which newly acquires assignment by bit string about one frame, and replace that logical sum with said table.

[0024]

According to this, by sub station, data can be

ープルにしたがってデータを簡易に送信することができる。また、ビット列に対して論理演算を行うことにより、ハードウェア処理によってタイムスロットの管理を行うことができる。

simply transmitted according to this table.

Moreover, hardware processing can perform management of time slot by performing logical operation to bit string.

【 0 0 2 5 】

[0025]

【発明の実施の形態】

[EMBODIMENT OF THE INVENTION]

【 0 0 2 6 】

[0026]

【実施例】

[EXAMPLES]

(第一実施例) 本発明第一実施例の構成を図 1 ないし図 3 を参照して説明する。TDMA 通信方式の全体構成は従来例で説明した図 18 と共通である。また、TDMA フレームの構成も従来例で説明した図 19 と共通である。図 1 ～図 3 に示す本発明の特徴ある構成は子局 12 ～14 および基地局 11 に備えられている。図 1 は本発明第一実施例の子局側の TDMA 装置のブロック構成図である。図 2 は本発明第一実施例の基地局側の TDMA 装置のブロック構成図である。図 3 は本発明第一実施例の基地局側の回線制御部の要部ブロック構成図である。ここでは、無線回線を用いる例として説明する。

(1st Example)

Composition of this invention 1st Example is explained with reference to FIGs. 1 - 3.

The whole TDMA communication method composition is as common as FIG. 18 explained by prior art example.

Moreover, composition of TDMA frame is also as common as FIG. 19 explained by prior art example.

Sub station 12-14 and station 11 are equipped with characteristic composition of this invention shown in FIGS. 1-3.

FIG. 1 is block diagram of TDMA apparatus by the side of sub station of this invention 1st Example.

FIG. 2 is block diagram of TDMA apparatus by the side of station of this invention 1st Example.

FIG. 3 is principal part block diagram of line control part by the side of station of this invention 1st Example.

Here, it explains as an example which uses radio circuit.

【0027】

本発明はTDMA通信方式であって、端末装置16～18と、この端末装置16～18がそれぞれ収容された子局12～14と、この子局12～14と無線回線を介して接続される一つの基地局11とを備え、基地局11および子局12～14には、接続要求にしたがってその子局12～14およびその基地局11の間に前記無線回線を設定する手段としてのTDMA装置10Mおよび10Bを備えたTDMA通信方式である。

【0028】

ここで、本発明の特徴とすると、ここでは、子局12～14は、端末装置16～18から送信されたデータ量およびバッファ量からトラヒックに対応する量を測定する手段としての入力トラヒック測定部60Mおよび入力トラヒック監視部61Mと、その測定結果を基地局11に通知する手段としての回線制御部39Mとを備え、基地局11は、この通知された測定結果にしたがってタイムスロット単位で前記無線回線を適応的に割当てるとともにその子局12～14に割当てたタイムスロット位置を通知する手段としての回線制御部39Bの割当処理部50を備

[0027]

This invention is TDMA communication method, comprised such that it has terminal unit 16-18, sub station 12-14 in which this terminal unit 16-18 was accommodated, respectively, and one station 11 connected with this sub station 12-14 through radio circuit, it is TDMA communication method which equipped station 11 and sub station 12-14 with TDMA apparatus 10M and 10B as means to set up said radio circuit according to connection request between the sub station 12-14 and its station 11.

[0028]

Here, characteristics of this invention, sub station 12-14 is equipped with input traffic measurement part 60M as means to measure amount corresponding to traffic from data amount transmitted from terminal unit 16-18, and buffer amount and input traffic monitoring-part 61M, and line control part 39M as means to notify the measurement_result to station 11, station 11 is equipped with allocation processing part 50 of line control part 39B as means to notify time-slot position assigned to that sub station 12-14 while it assigns said radio circuit adaptively per time slot according to this measurement_result that it notified, furthermore, sub station 12-14 which received this notification is equipped with line control part 39M as table 40 as means to store that assigned time-slot position, and means to

え、さらに、この通知を受けた子局 12～14 は、その割当てられたタイムスロット位置を記憶する手段としてのテーブル 40 と、その割当てられたタイムスロット位置にデータ信号を直ちに送信する手段としての回線制御部 39M とを備え、基地局 11 は、子局 12～14 から到来するトラヒックに対応する量を回線制御部 39B で監視し、その監視の結果タイムスロットが不足するときその子局 12～14 に新たにタイムスロットを割当てる手段と、割当てたタイムスロット位置をその子局に通知する手段とを割当処理部 50 に備えたところにある。

【0029】

次に、本発明第一実施例の動作を説明する。図 1 および図 2 に示す TDMA 装置では、一般のデータは入力部 30M および 30B を介して入力トラヒック測定部 60M および 60B に送られ、ここで入力されるトラヒック量が計測される。入力トラヒック測定部 60M および 60B にて計測される TDMA フレーム毎のバッファメモリ 31M および 31B への流入データ量およびバッファメモリ 31M および 31B 内に蓄積されている未送信のデータ量は、入力トラヒック監視部 61M および 61B

transmit data signal to that assigned time-slot position immediately, station 11 is located in place which equipped allocation processing part 50 with means which newly assign time slot to the sub station 12-14 when amount corresponding to traffic which comes from sub station 12-14 is monitored by line control part 39B and time slots run short as a result of the monitor, and means to notify assigned time-slot position to the sub station.

[0029]

Next, operation of this invention 1st Example is explained.

With TDMA apparatus shown in FIG. 1 and FIG. 2, common data are sent to input traffic measurement parts 60M and 60B through input parts 30M and 30B, traffic volume input here is measured.

Inflow data amount to buffer memory 31M and 31B for every TDMA frame measured in input traffic measurement parts 60M and 60B, and non-transmitted data amount accumulated into buffer memory 31M and 31B, monitor is carried out by input traffic monitoring parts 61M and 61B, and line control parts 39M and 39B notify the result.

Data which went input traffic measurement

にてモニタされ、その結果は回線制御部 39M および 39B に通知される。入力トラヒック測定部 60M および 60B を経由したデータはいったんバッファメモリ 31M および 31B 内に蓄えられ、読出されたデータにはプリアンプル生成部 32M および 32B から出力されたプリアンプルが TDMA フレーム生成部 33M および 33B にて付加され、送信部 34M および 34B にて変調されて送信される。

【0030】

子局 21～14 が TDMA フレーム内の割当てられたユーザ情報チャンネル 27～29 に送信する場合は、その送信は回線制御部 39M によって制御される。なお、回線制御信号を出力する場合には、上述の入力データの代わりに回線制御部 39M にて作成された回線制御信号に TDMA フレーム生成部 33M にてプリアンプルを付加し、送信部 34M を経由して送信する。

【0031】

一方、受信した信号は受信部 35M および 35B にて復調され、TDMA フレーム分解部 36M および 36B にてプリアンプルを除かれ、回線制御情報は回線制御部 39M および 39B

parts 60M and 60B are once stored in buffer memory 31M and 31B, pre-ampoule outputted from pre-ampoule generation parts 32M and 32B is added to read data in TDMA frame generation parts 33M and 33B, it is modulated irregular and transmitted by transmission sections 34M and 34B.

[0030]

When sub station 21-14 transmits to user information channel 27-29 to which it was assigned in TDMA frame, the transmission is controlled by line control part 39M.

In addition, in outputting circuit control signal, it adds pre-ampoule to circuit control signal made in line control part 39M instead of above-mentioned input data in TDMA frame generation part 33M, transmission-section 34M are gone and it transmits.

[0031]

On the other hand, it demodulates received signal by receiver sections 35M and 35B, pre-ampoule is excluded in TDMA frame decomposition parts 36M and 36B, circuit control information is sent to line control parts 39M and 39B, user information is sent to user

に送られ、ユーザ情報はユーザ情報処理部 37M および 37B に送られる。この操作は回線制御部 39M および 39B によって制御される。その後に、ユーザ情報処理部 37M および 37B に送られたユーザ情報は出力部 38M および 38B を介して出力される。

【0032】

ここで、入力トラヒック監視部 61M および 61B にてモニタにて測定した情報である入力トラヒック情報の処理については、子局 12～14 であればいったん回線制御部 39M に收容された後に、上述の手順で基地局 11 に送信され、基地局 11 であれば子局から受信した入力トラヒック情報と自局の入力トラヒック情報を併せて収集し、この情報を基に割当処理部 50 は各子局 12～14 の所要帯域の算出と割当てを行う。

【0033】

図 4 に本発明第一実施例における回線設定処理のシーケンス図を示す。ここでは回線割当ての周期を TDMA フレーム周期とする。端末装置 16～18 からデータが入力されたとき、子局 12～14 は入力トラヒック情報によって入力トラヒック量および自局のバッファメモリ 31

information-processing parts 37M and 37B.

This operation is controlled by line control parts 39M and 39B.

After that, user information sent to user information-processing parts 37M and 37B is outputted through output parts 38M and 38B.

[0032]

About processing of input traffic information which is information measured with monitor by input traffic monitoring parts 61M and 61B here If it was sub station 12-14, once it will be accommodated in line control part 39M, it is transmitted to station 11 in above-mentioned procedure, if it is station 11, input traffic information and input traffic information on locality which were received from sub station will be collected collectively, allocation processing part 50 performs calculation and assignment of required band of each sub station 12-14 based on this information.

[0033]

Sequence diagram of circuit setting processing in this invention 1st Example is shown in FIG. 4. Here, let period of circuit assignment be TDMA frame period.

When data are input from terminal unit 16-18, sub station 12-14 notifies data amount accumulated by input traffic information into buffer memory 31M of input traffic volume and locality to station 11.

M内に蓄積されているデータ量を基地局 11 に通知する。基地局 11 の割当処理部 50 では各子局 12～14 からの入力トラヒック情報を基に、各子局 12～14 に割当てられている回線容量が適切であるかどうかを判定し、もし容量が不足しているようならタイムスロットすなわちユーザ情報チャンネル 27～29 の追加割当の指示を新規回線割当情報として各子局 12～14 に通知する。各子局 12～14 では基地局 11 による割当てに従い、バッファメモリ 31M 内のデータを基地局 11 に対して送信する。本発明第一実施例では、入力トラヒック情報を用いて帯域割当てを行っているため、通信中に入力トラヒック量の変動した場合でも、その変動に追従して割当てユーザ情報チャンネル数を変更することができる。

【0034】

(第二実施例) 図 5 は本発明第二実施例のユーザ情報チャンネルの解放処理のシーケンス図である。ユーザ情報チャンネルは TDMA 方式においてはタイムスロットと同義である。ここでは第二実施例として説明するが、前述の第一実施例と組合せて使用することができる。まず、子局 12～14 と基地局 11 の間に

In allocation processing part 50 of station 11, it is judged whether bandwidth currently assigned to each sub station 12-14 is suitable based on input traffic information from each sub station 12-14, if capacities are insufficient, it notifies to each sub station 12-14 by making indication of additional allocation of time slot 27-29, i.e., user information channel, into new circuit allocation information.

In each sub station 12-14, data in buffer memory 31M are transmitted to station 11 according to assignment by station 11.

In this invention 1st Example, since band assignment is performed using input traffic information, even when input traffic volume is fluctuated during communication, the fluctuation can be followed and the number of assignment user information channels can be altered.

[0034]

(2nd Example)

FIG. 5 is sequence diagram of releasing processing of user information channel of this invention 2nd Example.

User information channel is synonymous with time slot in TDMA method.

Here, it explains as a 2nd Example.

However, it can be used combining the above-mentioned 1st Example.

First, between sub station 12-14 and station 11,

は、本発明第一実施例で説明したような手順により、いったんユーザ情報チャンネル 27～29 が設定されているものとする。子局 12～14 は端末装置 16～18 からデータが入力されている場合にはそのデータを送信する。しかし、端末装置 16～18 からのデータが終了し送信すべきデータがなくなった場合には、データの送信を停止して自律的にユーザ情報チャンネル 27～29 を解放する。この際、子局 12～14 から基地局 11 に対するユーザ情報チャンネル 27～29 の解放の通知については任意の方法をとることが可能である。なお、図 5 においては、基地局 11 において、データの未着信をもって基地局 11 の割当処理部 50 がユーザ情報チャンネル 27～29 の解放を検知している。

【0035】

(第三実施例) 図 6 は本発明第三実施例の子局側の回線制御部 39M の要部ブロック構成図である。子局 12～14 は、図 1 の TDMA 装置 10M の機能ブロック構成図における回線制御部 39M 内に、図 6 に示すように、連続して送信停止した回数を一定の回線割当て周期でカウントする第一のカウンタ 1 を各々のユーザ情報チャンネル 27

user information channel 27-29 shall once be set up by procedure which was explained in this invention 1st Example.

Sub station 12-14 transmits the data, when data are input from terminal unit 16-18.

However, when data which data from terminal unit 16-18 should complete, and should be transmitted are lost, transmission of data is stopped and user information channel 27-29 is released autonomously.

In this case, about notification of releasing of user information channel 27-29 with respect to station 11, desired methods can be taken from sub station 12-14.

In addition, in FIG. 5, allocation processing part 50 of station 11 detects releasing of user information channel 27-29 with un-receiving of data in station 11.

[0035]

(3rd Example)

FIG. 6 is principal part block diagram of line control part 39M by the side of sub station of this invention 3rd Example.

Sub station 12-14 has counter 1 of 1st which, as shown in FIG. 6, counts number of times which carried out transmitting stop continuously fixed circuit assignment period to each user information channel 27-29 in line control part 39M in functional-block block diagram of TDMA apparatus 10M of FIG. 1, if value of this counter

～29に対して持ち、このカウンタ1の値があらかじめ設定した値に達すると、該当するユーザ情報チャネルを解放する。このカウンタ1の処理について説明する。

【0036】

図7に本発明第三実施例におけるカウンタ1の処理フローを示す。図7において、i番目のユーザ情報チャネル(i)に対するカウンタ1の値をA(i)で表し、解放のための設定値をaとする。まず、子局12～14と基地局11の間には、本発明第一実施例で説明したような手順でいったんユーザ情報チャネル(i)が設定されているものとする。子局12～14はユーザ情報チャネル27～29毎にカウンタ1を持ち、端末装置16～18からのデータの入力を検出し(70)、端末装置16～18からのユーザ情報チャネル(i)に対するデータの入力がある場合には(71)、データを送信しカウンタ1をリセットする(72)。しかし、端末装置16～18からのデータが終了または減少しユーザ情報チャネル(i)に対して送信すべきデータがなくなった場合には(71)、データの送信を停止し、カウンタ1をカウントアップする(73)。ユーザ情報チャネル

1 reaches value set up beforehand, corresponding user information channel will be released.

Processing of this counter 1 is explained.

[0036]

Processing flow of counter 1 in this invention 3rd Example is shown in FIG. 7.

In FIG. 7, value of counter 1 with respect to i-th user information-channel (i) is expressed with A(i), setting value for releasing is set to a.

First, between sub station 12-14 and station 11, user information-channel (i) shall once be set up in procedure which was explained in this invention 1st Example.

When it has counter 1 every user information channel 27-29, input of data from terminal unit 16-18 is detected and there is input of data with respect to (70) and user information-channel (i) from terminal unit 16-18, sub station 12-14 transmits (71) and data, and resets counter 1 (72).

However, when data which data from terminal unit 16-18 should complete or decrease in number, and should be transmitted to user information-channel (i) are lost, transmission of (71) and data is stopped, counter 1 is counted up (73).

When it is under setting value a for releasing of value A(i) of counter 1 with respect to user information-channel (i), (74) and sub station 12-14 continue communication, when setting value a for releasing of value A(i) of counter 1 with respect to user information-channel (i) is

(i) に対するカウンタ 1 の値 A (i) が解放のための設定値 a 未満の場合 (74)、子局 12 ~ 14 は通信を継続し、ユーザ情報チャネル (i) に対するカウンタ 1 の値 A (i) が解放のための設定値 a に達した場合 (74)、該当するユーザ情報チャネル (i) を解放する (75)。

【0037】

また、子局 12 ~ 14 の割当処理部 50 では、ユーザ情報チャネル 27 ~ 29 の解放を検知してユーザ情報チャネル 27 ~ 29 の解放を行う。

【0038】

(第四実施例) 本発明第四実施例の子局側の回線制御部 39M のブロック構成を図 8 に示す。また、本発明第四実施例では図 8 に示すように、子局側の回線制御部 39M に第二のカウンタ 2 を備えた構成である。本発明第四実施例を説明するために、基地局 11 における受信状態を子局 12 ~ 14 に送信するための信号を受信状態情報と呼ぶことにする。カウンタ 2 は各々のユーザ情報チャネル 27 ~ 29 に対して設けられ、一定の回線割当周期でカウントアップもしくはリセットする。このカウンタ 2 の値があらかじめ設定した値に達すると該当するユーザ情

reached, (74) and corresponding user information-channel (i) are released (75).

[0037]

Moreover, in allocation processing part 50 of sub station 12-14, releasing of user information channel 27-29 is detected, and releasing of user information channel 27-29 is performed.

[0038]

(4th Example)

Block configuration of line control part 39M by the side of sub station of this invention 4th Example is shown in FIG. 8.

Moreover, in this invention 4th Example, it is composition which, as shown in FIG. 8, equipped line control part 39M by the side of sub station with 2nd counter 2.

In order to explain this invention 4th Example, signal for transmitting receiving state in station 11 to sub station 12-14 will be called receiving state information.

Counter 2 is provided to each user information channel 27-29, it counts up or resets fixed circuit allocation period.

User information channel which corresponds if value of this counter 2 reaches value set up beforehand is released.

報チャネルを解放する。このカウンタ 2 の処理について説明する。

【0039】

図 9 は本発明第四実施例におけるカウンタ 2 の処理フローを示す図である。図 9 においては、 i 番目のユーザ情報チャネル (i) に対するカウンタ 2 の値を $B(i)$ で表し、解放のための設定値を b とする。まず、子局 12～14 と基地局 11 の間には、本発明第一実施例で説明したような手順でいったんユーザ情報チャネル (i) が設定されているものとする。基地局 11 はデータを受信するとその旨を示す受信状態情報として受信成功を表す信号 ACK を子局 12～14 に対して送信する。また、データを受信できなかった場合には受信失敗を表す信号 NAK を子局 12～14 に対して送信する。子局 12～14 はユーザ情報チャネル 27～29 毎にカウンタ 2 を持ち、この受信状態情報を受信し (80)、ACK を受信したとき (81)、カウンタ 2 をリセットする (82)。NAK を受信した場合または ACK が伝送路上での符号誤りなどの理由により受信できなかった場合 (81) には、カウンタ 2 をカウントアップする (83)。ユーザ情報チャネル (i)

Processing of this counter 2 is explained.

[0039]

FIG. 9 is figure showing processing flow of counter 2 in this invention 4th Example.

In FIG. 9, value of counter 2 with respect to i -th user information-channel (i) is expressed with $B(i)$, setting value for releasing is set to b .

First, between sub station 12-14 and station 11, user information-channel (i) shall once be set up in procedure which was explained in this invention 1st Example.

Station 11 will transmit signal ACK with which reception success is expressed as receiving state information which shows that to sub station 12-14, if data are received.

Moreover, when data are not able to be received, signal NAK showing reception failure is transmitted to sub station 12-14.

Sub station 12-14 has counter 2 every user information channel 27-29, and when this receiving state information is received and (80) and ACK are received, it resets (81) and counter 2 (82).

When NAK is received, or when ACK is not able to receive for reasons of code error on transmission-line etc., (81), counter 2 is counted up (83).

When it is under setting value b for releasing of value $B(i)$ of counter 2 with respect to user information-channel (i), (84) and sub station continue communication, when setting value b for releasing of value $B(i)$ of counter 2 with respect to user information-channel (i) is

に対するカウンタ 2 の値 $B(i)$ が解放のための設定値 b 未満の場合 (84)、子局は通信を継続し、ユーザ情報チャネル (i) に対するカウンタ 2 の値 $B(i)$ が解放のための設定値 b に達した場合 (84)、該当するユーザ情報チャネル (i) を解放する (85)。

【0040】

また、基地局 11 における子局 12~14 でのユーザ情報チャネル 27~29 の解放の検知については、基地局 11 の割当処理部 50 において、ユーザ情報チャネル (i) に対する NAK の連続送信回数についてカウントすることで、確実に、該当するユーザ情報チャネルの解放を知ることができる。

[0040]

Moreover, about detection of releasing of user information channel 27-29 in sub station 12-14 in station 11, in allocation processing part 50 of station 11, releasing of corresponding user information channel can be reliably known at counting about number of times of continuous transmission of NAK with respect to user information-channel (i).

【0041】

(第五実施例) 本発明第五実施例の基地局側の回線制御部 39B のブロック構成図を図 10 に示す。基地局 11 は、TDMA 装置 10B の内の回線制御部 39B 内に、連続してデータ未受信であった回数を一定の回線割当周期でカウントする第三のカウンタ 3 を各々のユーザ情報チャネル 27~29 に対して持ち、このカウンタ 3 の値があらかじめ設定した値に達すると該当するユーザ情報チャネル 27

[0041]

(5th Example)

Block diagram of line control part 39B by the side of station of this invention 5th Example is shown in FIG. 10.

Station 11 has 3rd counter 3 which counts number of times which had not data received continuously fixed circuit allocation period to each user information channel 27-29 in line control part 39B of the TDMA apparatus 10B, user information channel 27-29 which corresponds if value of this counter 3 reaches value set up beforehand is released.

Processing of this counter 3 is explained.

～29を解放する。このカウンタ3の処理について説明する。図11に本発明第五実施例におけるカウンタ3の処理フローを示す。

Processing flow of counter 3 in this invention 5th Example is shown in FIG. 11.

【0042】

図10においては、 i 番目のユーザ情報チャネル(i)に対するカウンタ3の値を $C(i)$ で表し、解放のための設定値を c とする。まず、子局12～14と基地局11の間には、本発明第一実施例で説明したような手順でいったんユーザ情報チャネル(i)が設定されているものとする。基地局11はユーザ情報チャネル27～29毎にカウンタ3を持ち、子局12～14からのデータ送信に対して、ユーザ情報チャネル27～29毎に受信または未受信かを検出し(90)、この受信状態が受信であったとき(91)、カウンタ3をリセットする(92)。この受信状態が未受信であったとき(91)、カウンタ3をカウントアップする(93)。ユーザ情報チャネル(i)に対するカウンタ3の値 $C(i)$ が解放のための設定値 c 未満の場合(94)、基地局11は通信を継続し、ユーザ情報チャネル(i)に対するカウンタ3の値 $C(i)$ が解放のための設定値 c に達した場合(94)、該当するユーザ情報

[0042]

In FIG. 10, value of counter 3 with respect to i -th user information-channel (i) is expressed with $C(i)$, setting value for releasing is set to c .

First, between sub station 12-14 and station 11, user information-channel (i) shall once be set up in procedure which was explained in this invention 1st Example.

Station 11 has counter 3 every user information channel 27-29, to data transmission from sub station 12-14, it detects reception or un-receiving every user information channel 27-29, and when (90) and this receiving state are reception, (91) and counter 3 are reset (92). When not having received this receiving state, (91) and counter 3 are counted up (93).

When it is under setting value c for releasing of value $C(i)$ of counter 3 with respect to user information-channel (i), (94) and station 11 continue communication, when setting value c for releasing of value $C(i)$ of counter 1 with respect to user information-channel (i) is reached, (94) and corresponding user information-channel (i) are released (95).

チャンネル (i) を解放する (95)。

【0043】

この際、子局12～14における基地局11でのユーザ情報チャンネル27～29の解放の検知については任意の方法をとることが可能であるが、本発明第三実施例および本発明第四実施例で用いたカウンタ1またはカウンタ2を用いて子局12～14がユーザ情報チャンネル27～29を解放する具体的を例を以下に示す。

【0044】

まず、回線を解放するため、子局はカウンタ1、基地局はカウンタ3を持つ場合について説明する。図12に本発明第五実施例におけるユーザ情報チャンネル27～29の解放処理のシーケンス図を示す。なお、ここでは説明を簡単にするため、ユーザ情報チャンネル27～29を解放するためカウンタ1およびカウンタ3の設定値として“3”を選んだ場合について具体的に説明する。

【0045】

子局12～14と基地局11の間には、本発明第一実施例で説明したような手順でいったんユーザ情報チャンネル27～29が

[0043]

In this case, although methods desired about detection of releasing of user information channel 27-29 in station 11 in sub station 12-14 can be taken, concrete example from which sub station 12-14 releases user information channel 27-29 using counter 1 or counter 2 used in this invention 3rd Example and this invention 4th Example is shown below.

[0044]

First, in order to release circuit, case where sub station has counter 1 and station has counter 3 is explained.

Sequence diagram of releasing processing of user information channel 27-29 in this invention 5th Example is shown in FIG. 12.

In addition, in order to give explanation easily here, and to release user information channel 27-29, case where "3" is chosen as a setting value of counter 1 and counter 3 is specifically explained.

[0045]

Between sub station 12-14 and station 11, user information channel 27-29 shall once be set up in procedure which was explained in this invention 1st Example.

設定されているものとし、子局 12～14 はカウンタ 1 を、基地局 11 はカウンタ 3 を持つ。また、回線割当ての周期を TDMA フレーム周期とする。子局 12～14 は端末装置 16～18 からデータが入力されている場合には、そのデータを送信する。しかし、端末装置 16～18 からのデータが終了し送信すべきデータがなくなった場合には、データの送信を停止し、自局が持っているデータの未送信回数に関するカウンタ 1 をカウントアップする。また、基地局側ではデータの受信が行われなかった場合には、基地局 11 が持つデータの未受信回数に関するカウンタ 3 をカウントアップする。データが送信されていない状況であっても、子局 12～14 および基地局 11 の持つカウンタ値が当初設定した回数 “3” 未満の場合には、ユーザ情報チャネル 27～29 は設定されたままである。しかし、3 回目のデータ未送信を以て子局 12～14 および基地局 11 の間に設定されていたユーザ情報チャネル 27～29 は解放される。

【0046】

以上の説明は、使用しているユーザ情報が 1 つの場合について述べた。複数のユーザ情報チャ

Sub station 12-14 has counter 1, and station 11 has counter 3.

Moreover, let period of circuit assignment be TDMA frame period.

Sub station 12-14 transmits the data, when data are input from terminal unit 16-18.

However, transmission of data is stopped when data which data from terminal unit 16-18 should complete, and should be transmitted are lost, counter 1 about number of times of un-transmitting of data which locality has is counted up.

Moreover, in station side, when reception of data is not performed, counter 3 about number of times of un-receiving of data which station 11 has is counted up.

Even if it is in situation where data are not transmitted, when counter value which sub station 12-14 and station 11 have is under number of times "3" that carried out initial establishment, user information channel 27-29 is set up.

However, user information channel 27-29 set up between sub station 12-14 and station 11 by 3rd data un-transmitting is released.

[0046]

The above explanation described case where the number of user information currently used was one.

ネルを用いている場合には、入力トラヒック量の減少に伴い、上述の手順と同様の手法により不要なユーザ情報チャネルだけを解放することも可能である。これは、本発明第一実施例で述べた割当てられた回線容量の削減処理に相当する。

【0047】

(第六実施例) 次に、回線を解放するため、子局 12～14 はカウンタ 2 を、基地局 11 がカウンタ 3 を持つ場合について説明する。この第六実施例は、上述の各実施例を組合せて利用できる。図 13 に、本発明第六実施例における子局 12～14 のデータ送信停止に伴う受信状態情報 (ACK) 未受信によるユーザ情報チャネル 27～29 の解放処理のシーケンス図を示す。なお、ここでは説明を簡単にするため、ユーザ情報チャネル 27～29 を解放するためのカウンタ 2 およびカウンタ 3 の設定値として “3” を選んだ場合について具体的に説明する。子局 12～14 は端末装置 16～18 からデータが入力されている場合には、そのデータを送信する。しかし、端末装置 16～18 からのデータが終了し送信すべきデータがなくなった場合には、データの送信を停止す

When two or more user information channels are used, only unnecessary user information channel can also be released with approach similar to above-mentioned procedure with reduction of input traffic volume.

This

Corresponds to reduction processing of assigned bandwidth which was stated in this invention 1st Example.

[0047]

(6th Example)

Next, in order to release circuit, sub station 12-14 explains counter 2 about case where station 11 has counter 3.

This 6th Example can be utilized combining above-mentioned each Example.

Sequence diagram of releasing processing of user information channel 27-29 by receiving state-information (ACK) un-receiving with data transmitting stop of sub station 12-14 in this invention 6th Example is shown in FIG. 13.

In addition, in order to give explanation easily here, case where "3" is chosen as a setting value of counter 2 and counter 3 for releasing user information channel 27-29 is specifically explained.

Sub station 12-14 transmits the data, when data are input from terminal unit 16-18.

However, transmission of data is stopped when data which data from terminal unit 16-18 should complete, and should be transmitted are lost.

It becomes impossible for station 11 to receive data as a result.

It is reception failure as receiving state information, NAK is transmitted to sub station

る。結果として、基地局 11 はデータを受信できなくなり、受信状態情報として受信失敗つまり NAK を子局 12～14 に対して送信する。子局 12～14 ではこの受信状態情報 NAK を受信し、その連続回数をカウンタ 2 にてカウントする。このカウンタ値が所定の回数“3”未満の場合には、通常にデータを送信可能であるが、連続した ACK 未受信により設定回数 3 回に達した段階で、該当するユーザ情報チャネルに対するデータの送信を停止し、解放する。

【0048】

また、基地局 11 では、子局 12～14 からのデータの受信状況を確認する際に、データの受信がなされなかった場合には自局の持つカウンタ 3 をカウントアップする。このカウンタ値が所定の回数“3”に達したところで、基地局 11 はユーザ情報チャネル 27～29 の解放処理を行う。なお、ユーザ情報チャネル 27～29 の解放のために設定される子局 12～14 および基地局 11 の持つ所定のカウンタ値は、子局 12～14 と基地局 11 は等しい値に設定される。

【0049】

引き続き子局 12～14 がカウ

12-14.

This receiving state information NAK is received in sub station 12-14, the number of times of continuous is counted by counter 2.

When this counter value is under fixed number of times "3", data can be transmitted to usual, but transmission of data with respect to corresponding user information channel is stopped and released in phase which reached three predetermined numbers by continuous ACK un-receiving.

[0048]

Moreover, in station 11, when checking receiving situation of data from sub station 12-14, and reception of data is not made, counter 3 which locality has is counted up.

In time, station 11 performs releasing processing of user information channel 27-29 as this counter value reached fixed number of times "3."

In addition, fixed counter value which sub station 12-14 set up for releasing of user information channel 27-29 and station 11 have is set as value with equivalent sub station 12-14 and station 11.

[0049]

Case where sub station 12-14 has counter 2,

ンタ 2 を、基地局 11 がカウンタ 3 を持つ場合について説明する。図 14 に本発明第六実施例における受信状態情報 (ACK) 未受信によるユーザ情報チャンネル 27 ~ 29 の解放処理のシーケンス図を示す。なお、ここでも説明を簡単にするため、回線を解放するためのカウンタ 2、カウンタ 3 の設定値として“3”を選んだ場合について具体的に説明する。

【0050】

基地局 11 はデータを受信するとその旨を示す受信状態情報として受信成功つまり ACK を子局 12 ~ 14 に対して送信する。また、データを受信できなかった場合にはその旨を示す受信状態情報として受信失敗つまり NAK を子局 12 ~ 14 に対して送信する。子局 12 ~ 14 ではこの受信状態情報を受信し、NAK を受信した場合または ACK が伝送路上での符号誤りなどの理由により受信できなかった場合には、ACK 受信の行われなかった連続回数をカウンタ 2 にてカウントする。このカウンタ値が所定の回数“3”未満の場合には、通常にデータを送信可能であるが、連続した ACK 未受信により設定回数 3 回に達した段階で、該当するユーザ情報チャンネル 27 ~ 29 の

and station 11 has counter 3 succeedingly is explained.

Sequence diagram of releasing processing of user information channel 27-29 by receiving state-information (ACK) un-receiving in this invention 6th Example is shown in FIG. 14.

In addition, in order to give explanation easily also here, case where "3" is chosen as a setting value of counter 2 and counter 3 for releasing circuit is specifically explained.

[0050]

Station 11 will carry out reception success as receiving state information which shows that, if data are received, ACK is transmitted to sub station 12-14.

Moreover, when data are not able to be received, reception mistake is made as receiving state information which shows that, NAK is transmitted to sub station 12-14.

This receiving state information is received in sub station 12-14, when NAK is received, or when ACK is not able to receive for reasons of code error on transmission-line etc., number of times of continuous to which ACK reception was not performed is counted by counter 2.

When this counter value is under fixed number of times "3", data can be transmitted to usual, but transmission of data with respect to user information channel in any one of is stopped and released among corresponding user information channels 27-29 in phase which reached three predetermined numbers by continuous ACK un-receiving.

うちのいずれかのユーザ情報チャネルに対するデータの送信を停止して解放する。

【 0 0 5 1 】

また、基地局 1 1 では上記と同様に、子局 1 2 ～ 1 4 からのデータの受信状況を確認する際に、データの受信がなされなかった場合には自局の持つカウンタ 3 をカウントアップする。このカウンタ値が所定の回数“ 3 ”に達したところで、基地局 1 1 はユーザ情報チャネル 2 7 ～ 2 9 の解放処理を行う。なお、ユーザ情報チャネル 2 7 ～ 2 9 の解放のために設定される子局 1 2 ～ 1 4 および基地局 1 1 の持つ所定のカウンタ値は、子局 1 2 ～ 1 4 と基地局 1 1 は等しい値に設定される。

【 0 0 5 2 】

また、図 1 5 に、本発明第六実施例における受信状態情報として NAK を送信することによるユーザ情報チャネル 2 7 ～ 2 9 の強制解放のシーケンス図を示す。なお、ここでも説明の都合上、カウンタの設定値を 3 回とした場合の例で説明する。

【 0 0 5 3 】

通常、基地局 1 1 はデータを受信すると子局 1 2 ～ 1 4 に対して受信状態情報として受信を表

[0051]

Moreover, in station 11, in the same manner to the above, when checking receiving situation of data from sub station 12-14, and reception of data is not made, counter 3 which locality has is counted up.

When this counter value reaches fixed number of times "3", station 11 performs releasing processing of user information channel 27-29.

In addition, fixed counter value which sub station 12-14 set up for releasing of user information channel 27-29 and station 11 have is set as value with equivalent sub station 12-14 and station 11.

[0052]

Moreover, sequence diagram of forced releasing of user information channel 27-29 by transmitting NAK to FIG. 15 as receiving state information in this invention 6th Example is shown.

In addition, example at the time of making setting value of counter into 3 times explains on account of explanation also here.

[0053]

Usually, station 11 will transmit ACK which expresses reception as receiving state information to sub station 12-14, if data are

すACKを送信する。しかし、何らかの理由により基地局11において、使用しているユーザ情報チャネルの解放の要求が生じた場合に、基地局11は子局12～14に対して、データ未受信を表す受信状態情報NAKを送信する。基地局11においては該当するユーザ情報チャネルに対するデータ受信が未受信であったものとして扱い、このNAKの連続送信回数をカウンタ3でカウントし、設定回数に達した段階で該当するユーザ情報チャネルの解放とする。子局12～14においてはACKの受信が行われなかった場合、その連続回数をカウンタ2でカウントし、設定回数に達した段階で、該当するユーザ情報チャネルが解放されたものとしてデータの送信を停止する。

【0054】

(第七実施例) 子局12～14は、図1に示すように、自局に割当てられたTDMAフレーム内のユーザ情報チャネルをビットのON/OFFによって記述したテーブル40を持つ。

【0055】

図16に本発明第七実施例におけるユーザ情報チャネル27～29の割当てデータテーブルの更新手順を示す。図16では、

received.

However, in station 11 for a certain reason, when request of releasing of user information channel currently used arises, station 11 transmits receiving state information NAK showing data un-receiving to sub station 12-14. In station 11, it treats as what data reception with respect to corresponding user information channel had not received, and number of times of continuous transmission of this NAK is counted by counter 3, it is considered as releasing of user information channel which corresponds in phase which reached predetermined number.

When reception of ACK is not performed in sub station 12-14, the number of times of continuous is counted by counter 2, transmission of data is stopped as that from which corresponding user information channel was released in phase which reached predetermined number.

[0054]

(7th Example)

Sub station 12-14 has table 40 which, as shown in FIG. 1, described user information channel in TDMA frame assigned to locality by ON/OFF of bit.

[0055]

Updating procedure of assignment data table of user information channel 27-29 in this invention 7th Example is shown in FIG. 16.

In FIG. 16, in order to give explanation easily,

説明を簡単にするためにユーザ情報チャンネル27～29の受信状態を3TDMAフレームに渡り記録し、これを用いて一連の処理を行う場合の例を示した。また、ユーザ情報チャンネル数は8としている。

receiving state of user information channel 27-29 is recorded over 3TDMA frame, example in case of performing a series of processing using this is shown. Moreover, the number of user information channels is set to 8.

【0056】

図1のTDMA装置10Mに示したテーブル40内には、図16に示すように、受信状態情報の記録テーブル130、受信状態情報の記録テーブル130の論理和テーブル131、直前のフレームにおけるユーザ情報チャンネル27～29の割当データテーブル132、基地局から新たに子局に対して使用を許可するユーザ情報チャンネル27～29の位置を示した新規回線割当情報テーブル133、更新されたユーザ情報チャンネル27～29の割当データテーブル134が設けられている。これらの情報は全てビットマップ形式で記述されているものとし、新規回線割当情報および割当データテーブルでは“1”が該当チャンネルの使用を示し、“0”が不使用を示し、受信状態情報では“1”が受信成功(ACK)を示し、“0”が受信失敗(NAK)を示している。

[0056]

In inside of the TDMA apparatus 10 table 40 shown in M of FIG. 1

As shown in FIG. 16, recording table 130 of receiving state information, logical-sum table 131 of recording table 130 of receiving state information, allocation data table 132 of user information channel 27-29 in just before frame, new circuit allocation information table 133 having shown position of user information channel 27-29 which newly permits use from station to sub station, and allocation data table 134 of updated user information channel 27-29 are provided.

All of such information shall be described in bit-map form.

With new circuit allocation information and allocation data table, "1" shows use of applicable channel, "0" shows un-using it, by receiving state information, "1" shows reception success (ACK), "0" shows reception failure (NAK).

【0057】

[0057]

まず、ユーザ情報チャネル 27～29のうち、子局 12～14 に 2 番および 6 番の 2 つのユーザ情報チャネルが既に割当てられている状況を想定する。したがって、子局 12～14 では 2 番および 6 番のユーザ情報チャネルを用いてデータ送信を行っている。一方、基地局側ではこの両方のユーザ情報チャネルの受信状態を確認し、受信状態情報を子局に返送する。図 16 では、その後入力トラヒック量が増加し、基地局 11 が現状では回線容量が不足と判断して、新たに 1 番のユーザ情報チャネルを追加割当てするように新規回線割当情報テーブル 133 にて指示を出している。

【0058】

割当テーブルの更新のための演算としては、受信状態情報内の各バースト毎のビットに対し論理和をとり、受信状態情報の論理和テーブル 131 を作成する。次に割当データテーブル 132 と前記受信状態情報の論理和テーブル 131 との間で論理積をとり、現在割当中のユーザ情報チャネルを継続して使用するかどうかの判断を行う。さらに、この論理積の演算結果と新規回線割当情報テーブル 133 の各バースト毎のビットに対し論理和をとることにより、次の

First, situation where two user information channels, No. 2 and No. 6, are already assigned to sub station 12-14 among user information channels 27-29 is assumed.

Therefore, in sub station 12-14, data transmission is performed using user information channel of No. 2 and No. 6.

On the other hand, in station side, receiving state of user information channel of these both are checked, receiving state information is returned to sub station.

After that in FIG. 16, input traffic volume increases, station 11 judges that bandwidth is in the present insufficient, indication is given out with new circuit allocation information table 133 so that additional assignment of the user information channel of No. 1 may newly be carried out.

[0058]

As a calculation for renewal of allocation table, logical sum is taken to bit for every burst within receiving state information, and logical-sum table 131 of receiving state information is made. Next, AND is taken between allocation data table 132 and logical-sum table 131 of said receiving state information, and judgment whether user information channel under present allocation is continued and used is made. Furthermore, new allocation data table 134 having shown user information channel used for the next TDMA frame is updated by taking logical sum to calculation result of this AND, and bit for every burst of new circuit allocation information table 133.

TDMAフレームに使用するユーザ情報チャンネルを示した新規割当データテーブル134を更新する。この操作により、新たに1番、2番、6番のユーザ情報チャンネルを割当てた新規割当データテーブル134が作られる。

【0059】

なお、ユーザ情報チャンネルの割当テーブルの更新方法の一例を示したものであり、受信状態情報を省略したり、これらの情報の過去の履歴を組み合わせて更新する方法なども考えられる。また、ここでは割当データテーブル、受信状態情報、新規回線割当情報の全てがビットマップ形式で表現されている場合について説明したが、異なる形式で記述されている場合には今回のような表現にいったん変換してから処理を行えば同様の処理が可能である。

【0060】

(第八実施例) 本発明第八実施例を図17を参照して説明する。図17は本発明第八実施例のTDMA通信方式の全体構成図である。本発明第八実施例は、本発明第一～第七実施例において説明したTDMA通信方式を有線回線を用いて実現するものである。端末装置16～18は

New allocation data table 134 which newly assigns user information channel of No. 1, No. 2, and No. 6 is made by this operation.

[0059]

In addition, an example of the updating method of allocation table of user information channel is shown.

Receiving state information is abbreviated and method to update combining log of past of such information etc. is considered.

Moreover, case where allocation data tables, receiving state information, and all the new circuit allocation information were expressed in bit-map form here was explained.

However, similar processing can be performed, if processing is performed once it converts into expression like this time, when describing in different form.

[0060]

(8th Example)

This invention 8th Example is explained with reference to FIG. 17.

FIG. 17 is the whole TDMA communication method block diagram of this invention 8th Example.

This invention 8th Example implements TDMA communication method explained in this invention 1st-7th Example using cable circuit.

それぞれ子局 141～143 に収容され、各子局 141～143 は光ファイバ 144 および全方向結合器 145 を介して基地局 140 に接続されている。この全方向結合器 145 では、全ての波長が全ての分岐路に供給される。前述した無線回線を用いた TDMA 通信方式は、この有線回線を用いた TDMA 通信方式においても同様に説明することができる。

【0061】

(実施例まとめ) 本発明第一～第六実施例によれば、広帯域、容量可変の通信のアクセス系において、基地局 11 が端末装置 16～18 から子局 12～14 に入力されたトラヒック量に合わせて回線容量の設定を行い、かつ、入力トラヒック量の変化に合わせてリアルタイムで回線容量の変更を行い、効率的な通信回線の利用が可能となる。また、子局 12～14 のデータ送信完了による自律的な送信停止により回線解放および子局 12～14 のデータ量減による自律的な回線容量の増減により、激しいトラヒック変動がある場合でも効率的な通信回線リソースの管理が可能となる。さらに、回線設定時の処理をハードウェア処理化するとともに、従来のようなハンドシェイクを簡略化

Terminal unit 16-18 is accommodated in sub station 141-143, respectively, each sub station 141-143 is connected to station 140 through optical fiber 144 and omnidirectional coupler 145.

In this omnidirectional coupler 145, all wavelengths are supplied to all branched paths. TDMA communication method using radio circuit mentioned above can be similarly explained in TDMA communication method which used this cable circuit.

[0061]

(Example conclusion)

According to this invention 1st-6th Example, in access system of communication of wide band and capacity variable, station 11 performs setup of bandwidth according to traffic volume input into sub station 12-14 from terminal unit 16-18, and to compensate for change of input traffic volume, it is real-time, change of bandwidth is made, and utilization of efficient communication line can be performed.

Moreover, autonomous transmitting stop by the finalization of data transmitting of sub station 12-14, by circuit releasing and change in autonomous bandwidth by decrease of data amount of sub station 12-14, even when there is intense traffic variation, management of efficient communication line resource can be performed. Furthermore, while forming processing of circuit setup time into hardware processing, it becomes possible to shorten very much connection delay which is needed for circuit setup by having simplified hand-shake like

したことで回線設定に必要なとなる接続遅延を非常に短くすることが可能となり、また、回線解放の手順も大幅に簡略化することが可能となる。これらの制御の簡略化は、高速処理への対応とともに、基地局の負荷の軽減とハードウェア規模の縮小を導く効果を合わせ持つ。また、回線解放および回線容量削減のための基地局および子局でのカウンタ設定値を適切な値とすることで、高い回線使用効率、制御情報損失に対する安定性、制御情報損失による遅延発生の抑制効果を実現することが可能となる。

【0062】

以上、本発明第一～第六実施例に説明してきたTDMA通信方式以外の多元接続の方式としては、周波数分割多元接続(FDMA:Frequency Division Multiple Access)方式、符号分割多元接続(CDMA:Code Division Multiple Access)方式などが挙げられるが、回線割当ての処理はTDMA通信方式の場合と同様である。また、図17に示した有線回線を用いる場合でも、基地局にて信号を単純に合成または分配することにより、上述の方式と同様の処理を行うことが可能である。

before, moreover, procedure of circuit releasing can also be simplified significantly.

Simplification of this control has effect of drawing lightening of load of station, and reduction of hardware scale, with response to high-speed processing.

Moreover, high circuit use effectiveness, stability with respect to control-information loss, and inhibitory effect of after-generation by control-information loss are realizable by making counter setting value in station and sub station for circuit releasing and bandwidth reduction into suitable value.

[0062]

As mentioned above, as a method of multiple accesses other than TDMA communication method explained to this invention 1st-6th Example, frequency-division-multiple-access (FDMA:Frequency Division Multiple Access) method, code-division-multiple-access (CDMA:Code Division Multiple Access) method, etc. are mentioned.

However, processing of circuit assignment is the same as that of case of TDMA communication method.

Moreover, even when using cable circuit shown in FIG. 17, processing similar to above-mentioned method can be performed by compounding or distributing signal simply in station.

【0063】

[0063]

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、通信回線の設定および解放処理の高速化および簡略化を図ることができる。これにより、データのトラヒック量に合わせて柔軟に通信回線の割当状態を変更可能とすることができる。また、電波の有効利用を図ることができる。

[ADVANTAGE OF THE INVENTION]

As explained above, according to this invention, setup of communication line, and improvement in the speed and simplification of releasing processing can be attained.

Thereby, according to traffic volume of data, allocation state of communication line can be flexibly made alterable.

Moreover, effective usage of electric wave can be aimed at.

【図面の簡単な説明】

[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

【図1】

本発明第一実施例の子局側のTDMA装置のブロック構成図。

[FIG. 1]

Block diagram of TDMA apparatus by the side of sub station of this invention 1st Example.

【図2】

本発明第一実施例の基地局側のTDMA装置のブロック構成図。

[FIG. 2]

Block diagram of TDMA apparatus by the side of station of this invention 1st Example.

【図3】

本発明第一実施例の基地局側の回線制御部の要部ブロック構成図。

[FIG. 3]

Principal part block diagram of line control part by the side of station of this invention 1st Example.

【図4】

本発明第一実施例における回線設定処理のシーケンス図。

[FIG. 4]

Sequence diagram of circuit setting processing in this invention 1st Example.

【図5】

本発明第二実施例のユーザ情報

[FIG. 5]

Sequence diagram of releasing processing of

チャンネルの解放処理のシーケンス図。

user information channel of this invention 2nd Example.

【図 6】

本発明第三実施例の子局側の回線制御部の要部ブロック構成図。

[FIG. 6]

Principal part block diagram of line control part by the side of sub station of this invention 3rd Example.

【図 7】

本発明第三実施例におけるカウンタの処理フローを示す図。

[FIG. 7]

Figure showing processing flow of counter in this invention 3rd Example.

【図 8】

本発明第四実施例の子局側の回線制御部のブロック構成図。

[FIG. 8]

Block diagram of line control part by the side of sub station of this invention 4th Example.

【図 9】

本発明第四実施例におけるカウンタの処理フローを示す図。

[FIG. 9]

Figure showing processing flow of counter in this invention 4th Example.

【図 10】

本発明第五実施例の基地局側の回線制御部のブロック構成図。

[FIG. 10]

Block diagram of line control part by the side of station of this invention 5th Example.

【図 11】

本発明第五実施例におけるカウンタの処理フローを示す図。

[FIG. 11]

Figure showing processing flow of counter in this invention 5th Example.

【図 12】

本発明第五実施例におけるユーザ情報チャンネルの解放処理のシーケンス図。

[FIG. 12]

Sequence diagram of releasing processing of user information channel in this invention 5th Example.

【図 13】

本発明第六実施例における子局のデータ送信停止に伴う受信状

[FIG. 13]

Sequence diagram of releasing processing of user information channel by receiving

態情報未受信によるユーザ情報
チャンネルの解放処理のシーケ
ンス図。

state-information un-receiving with data
transmitting stop of sub station in this invention
6th Example.

【図 1 4】

本発明第六実施例における受信
状態情報未受信によるユーザ情
報チャンネルの解放処理のシーケ
ンス図。

[FIG. 14]

Sequence diagram of releasing processing of
user information channel by receiving
state-information un-receiving in this invention
6th Example.

【図 1 5】

本発明第六実施例における受信
状態情報としてNAKを送信す
ることによるユーザ情報チャネ
ルの強制解放のシーケンス図。

[FIG. 15]

Sequence diagram of forced releasing of user
information channel by transmitting NAK as
receiving state information in this invention 6th
Example.

【図 1 6】

本発明第七実施例におけるユー
ザ情報チャンネルの割当てデー
タテーブルの更新手順を示す図。

[FIG. 16]

Figure showing updating procedure of
assignment data table of user information
channel in this invention 7th Example.

【図 1 7】

本発明第八実施例のTDMA通
信方式の全体構成図。

[FIG. 17]

The whole TDMA communication method block
diagram of this invention 8th Example.

【図 1 8】

DA-TDMA通信方式の全体
構成図。

[FIG. 18]

The whole DA-TDMA communication method
block diagram.

【図 1 9】

TDMAフレームの構成図。

[FIG. 19]

Block diagram of TDMA frame.

【図 2 0】

従来例の子局および基地局に備
えられたTDMA装置のブロッ
ク構成図。

[FIG. 20]

Block diagram of TDMA apparatus with which
sub station and station of prior art example were
equipped.

【図 2 1】

従来例のTDMA通信方式における回線設定処理のシーケンス図。

[FIG 21]

Sequence diagram of circuit setting processing in TDMA communication method of prior art example.

【図 2 2】

従来例のTDMA通信方式における回線解放処理のシーケンス図。

[FIG 22]

Sequence diagram of circuit releasing processing in TDMA communication method of prior art example.

【符号の説明】

1、2、3 カウンタ
 4 受信状態判定部
 10、10M、10B TDM A装置
 11、140 基地局
 12～14、141～143 子局
 16～18 端末装置
 19 制御信号部
 20 データバースト部
 21～23 基地局制御チャンネル
 24～26 子局制御チャンネル
 27～29 ユーザ情報チャンネル
 30、30M、30B 入力部
 31、31M、31B バッファメモリ
 32、32M、32B プリアンプル生成部
 33、33M、33B TDM Aフレーム生成部
 34、34M、34B 送信部
 35、35M、35B 受信部

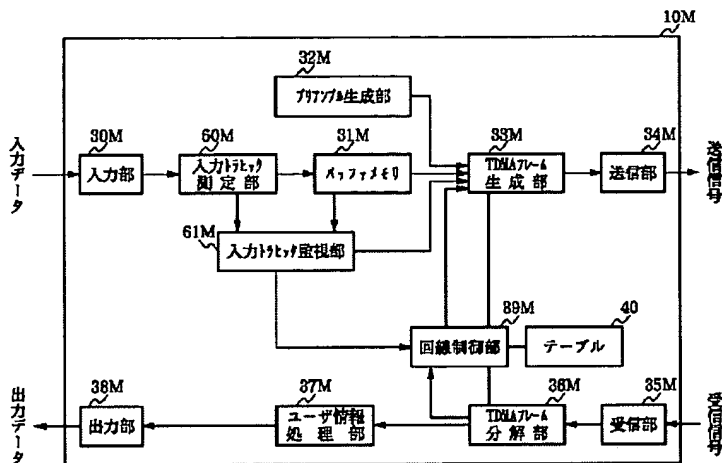
[DESCRIPTION OF SYMBOLS]

1, 2, and 3 Counter
 4 Receiving state evaluation part
 10, 10M, 10B TDMA apparatus
 11, 140 Station
 12-14, 141-143 Sub station
 16-18 Terminal unit
 19 Control-signal part
 20 Data burst part
 21-23 Station control channel
 24-26 Sub-station control channel
 27-29 User information channel
 30, 30M, 30B Input part
 31, 31M, and 31B Buffer memory
 32, 32M, and 32B Pre-ampoule generation part
 33, 33M, 33B TDMA frame generation part
 34, 34M, 34B Transmission section
 35, 35M, 35B Receiver section
 36, 36M, 36B TDMA frame decomposition part
 37, 37M, and 37B User information-processing part
 38, 38M, 38B Output part
 39, 39M, 39B Line control part
 40 Table
 50 Allocation processing part

3 6、3 6 M、3 6 B	TDM	60M, 60B	Input traffic measurement part
Aフレーム分解部		61M, 61B	Input traffic monitoring part
3 7、3 7 M、3 7 B	ユーザ	130	Receiving state-information table
情報処理部		131	Logical-sum table of receiving state
3 8、3 8 M、3 8 B	出力部		information
3 9、3 9 M、3 9 B	回線制	132	Allocation data table
御部		133	New circuit allocation information table
4 0 テーブル		134	New allocation data table
5 0 割当処理部		144	Optical fiber
6 0 M、6 0 B	入力トラヒッ	145	Omnidirectional coupler
ク測定部			
6 1 M、6 1 B	入力トラヒッ		
ク監視部			
1 3 0	受信状態情報テーブル		
1 3 1	受信状態情報の論理和		
テーブル			
1 3 2	割当データテーブル		
1 3 3	新規回線割当情報テー		
ブル			
1 3 4	新規割当データテーブ		
ル			
1 4 4	光ファイバ		
1 4 5	全方向結合器		

【図 1】

[FIG 1]



32M: Preamble generation part

Input data → 30M: Input part 60M: Input traffic measurement part 31M: Buffer memory 33 M: TDMA frame generation part 34M: Transmission section → Transmission signal

61M: Input traffic monitoring part

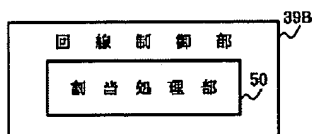
39M: Line control part 40: Table

Output data ← 38M: Output part 37M: User information-processing part

36 M:TDMA frame 35M: Receiver section ← Input signal

【図 3】

[FIG. 3]

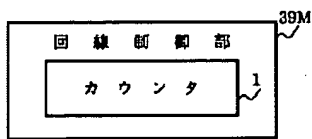


39B: Line control part

50: Allocation processing part

【図 6】

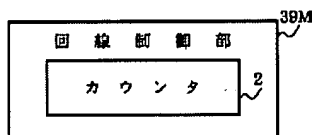
[FIG. 6]



39M: Line control part
 1: Counter

【図 8】

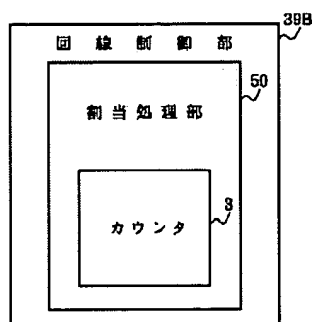
[FIG. 8]



39M: Line control part
 1: Counter

【図 10】

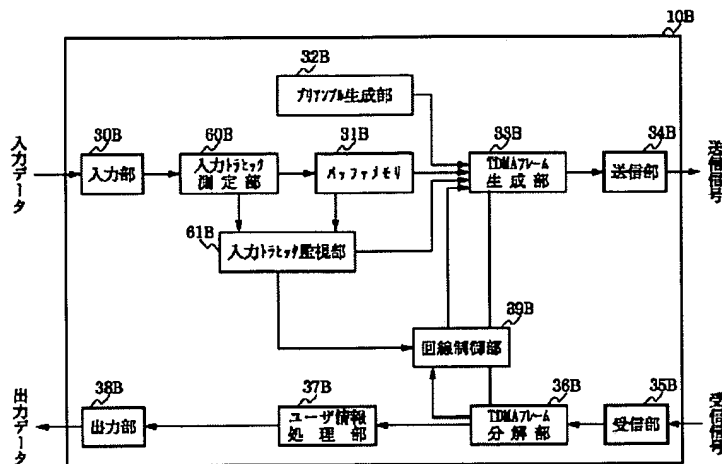
[FIG. 10]



39M: Line control part
 50: Allocation processing part
 3: Counter

【図 2】

[FIG. 2]



32B: Preamble generation part

Input data → 30B: Input part 60B: Input traffic measurement part 31B: Buffer memory 33 B: TDMA frame generation part 34B: Transmission section → Transmission signal

61B: Input traffic monitoring part

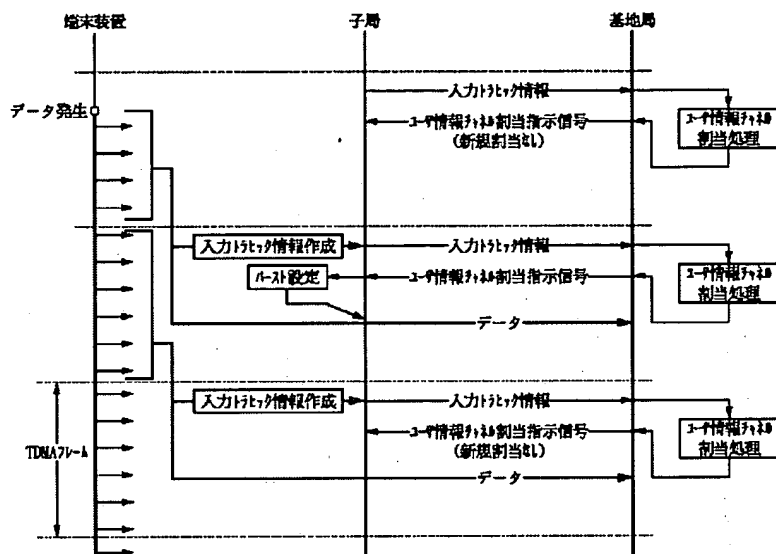
39B: Line control part

Output data ← 38B: Output part 37B: User information-processing part

36 B: TDMA frame decomposition part 35B: Receiver section ← Input signal

【図 4】

[FIG. 4]



Terminal unit Sub station Station

From left, top to bottom;

Data generating TDMA frame

Input traffic information creation Burst setup

Input traffic information creation

Input traffic information User information-channel allocation indication signal
(with no new allocation)

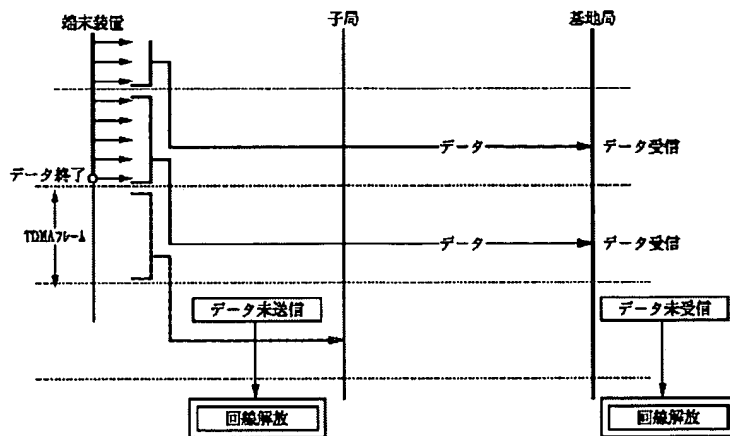
Input traffic information User information-channel allocation indication signal
Data

Input traffic information User information-channel allocation indication signal
(with no new allocation) Data

User information-channel allocation processing

【図 5】

[FIG 5]



Terminal unit Sub station Station

Data completion TDMA frame

Data un-transmitting. Circuit releasing

Data

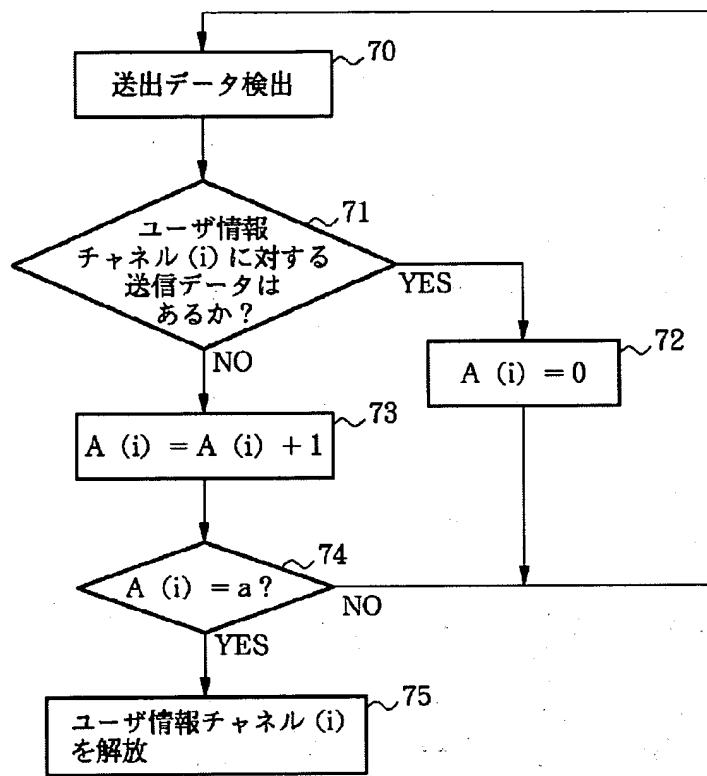
Data reception

Data un-receiving.

Circuit releasing

【図 7】

[FIG. 7]



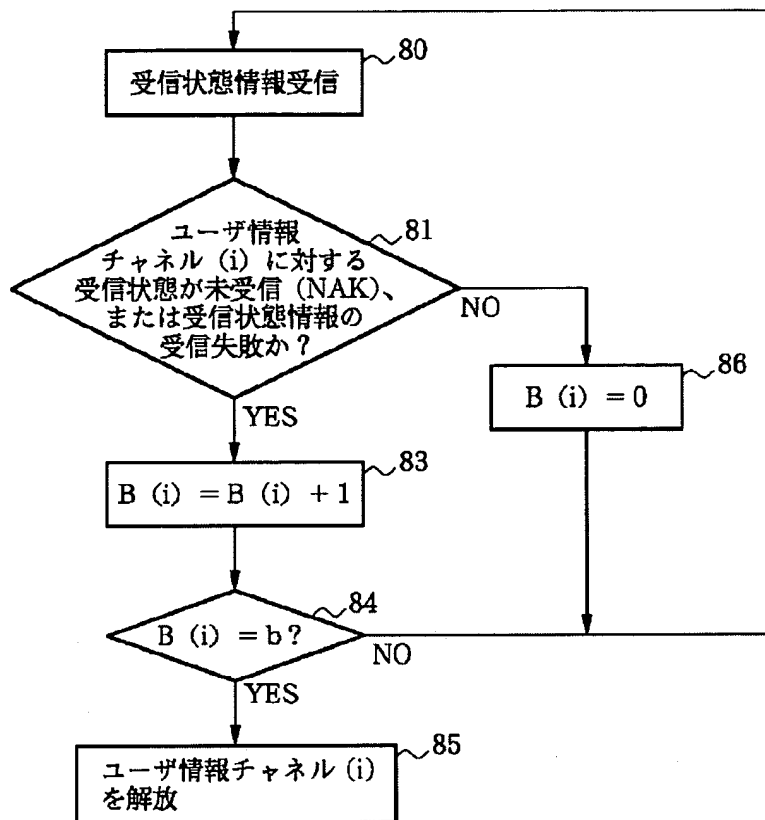
70: Sending-out data appearance

71: Is there any transmit data with respect to user information-channel (i)?

75: Release user information-channel (i).

【図 9】

[FIG. 9]



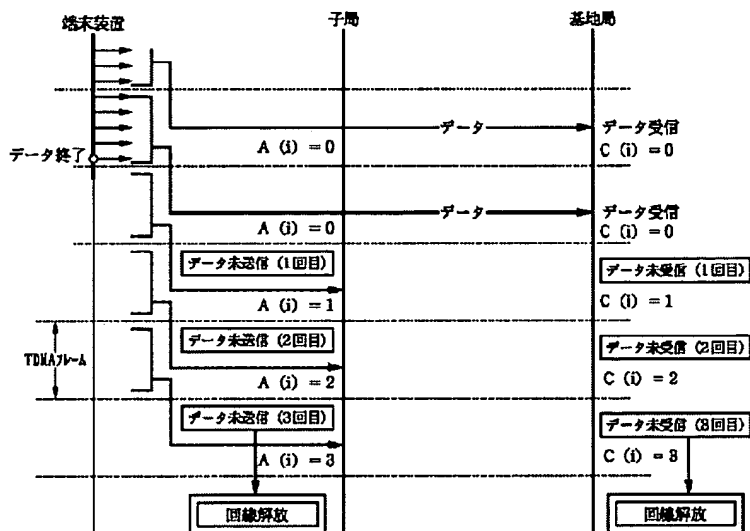
80: Receiving state-information reception

81: Is receiving state with respect to user information and channel (i) un-receiving (NAK) or reception failure of receiving state information?

85: Release user information-channel (i).

【図 12】

[FIG 12]



Terminal unit Sub station Station

Data completion TDMA frame

Data un-transmitting (1-3 time).

Circuit releasing

Data

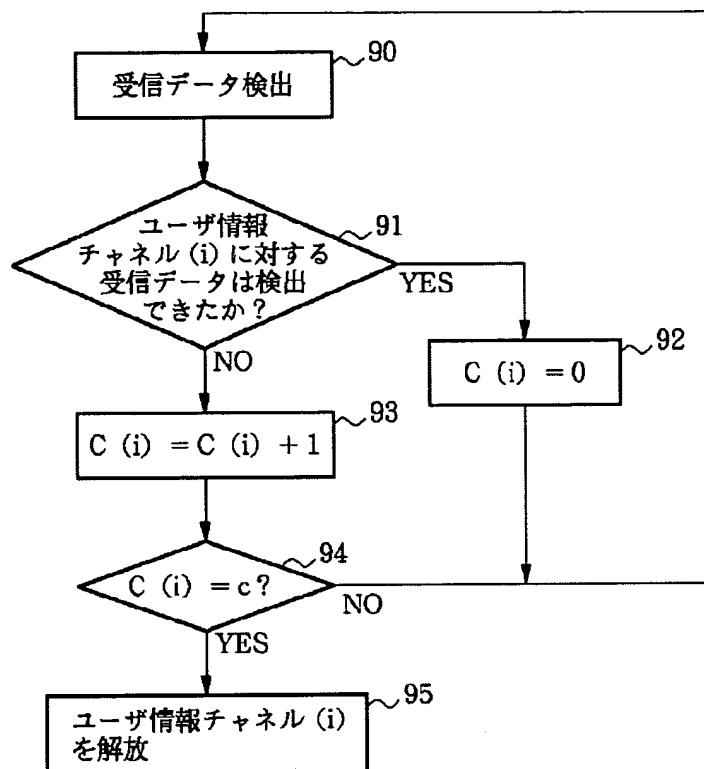
Data reception

Data un-receiving (1-3 time).

Circuit releasing

【図 11】

[FIG 11]



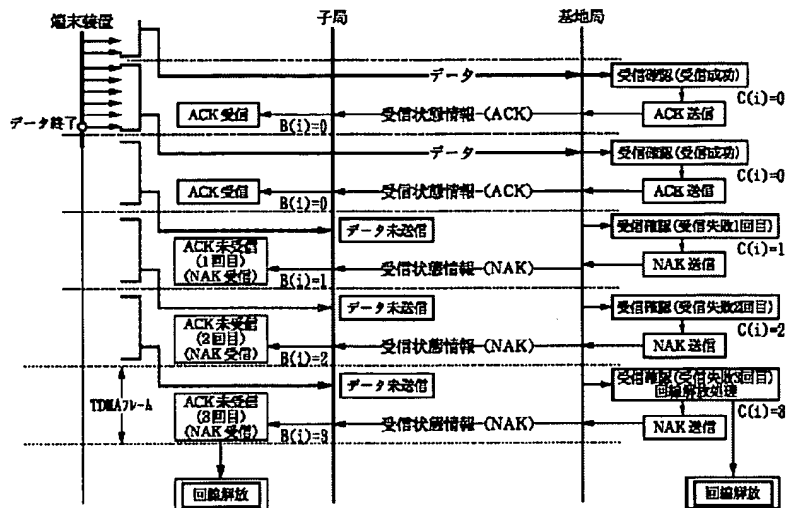
90: Received-data detection

91: User information Have received data with respect to channel (i) detected?

95: Release user information-channel (i).

【図 13】

[FIG 13]



Terminal unit Sub station Station

Data completion TDMA frame

ACK reception

ACK un-receiving (NAK reception). (1-3 time)

Circuit releasing

Data

Receiving state information

Data un-transmitting.

Reception check (reception success)

ACK transmission

Reception check (the one to 2nd reception failure)

NAK transmission

Reception check (3rd reception failure)

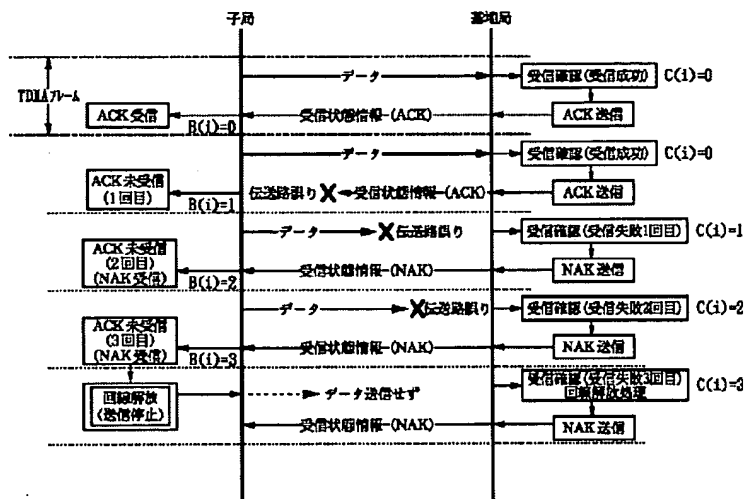
Circuit releasing processing

NAK transmission

Circuit releasing

【図 14】

[FIG 14]



Terminal unit Sub station Station

TDMA frame

ACK reception

ACK un-receiving (NAK reception). (1-3 time)

Circuit releasing (transmitting stop)

Data

Receiving state information

Transmission-line error

Data transmission is not carried out.

Reception check (reception success)

ACK transmission

Reception check (the one to 2nd reception failure)

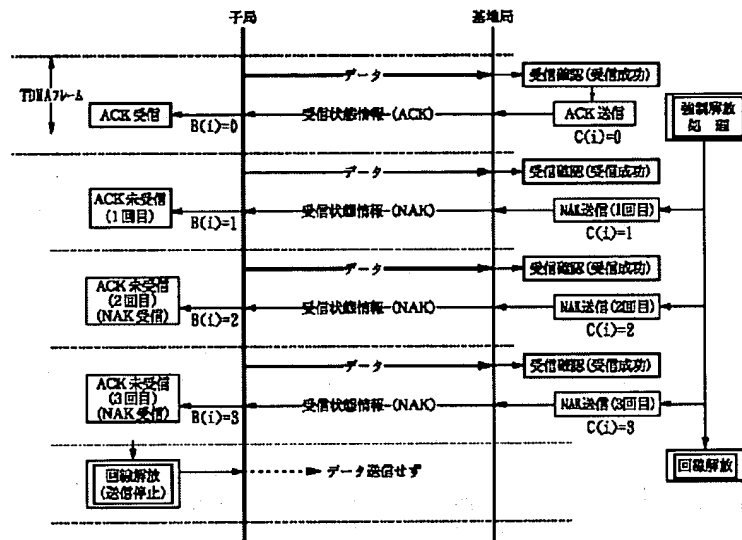
NAK transmission

Reception check (3rd reception failure)

Circuit releasing processing

【図 15】

[FIG 15]



Terminal unit Sub station Station

TDMA frame

ACK reception

ACK un-receiving (NAK reception). (1-3 time)

Circuit releasing (transmitting stop)

Data

Receiving state information

Data transmission is not carried out.

Reception check (reception success)

ACK transmission

Reception check (reception success)

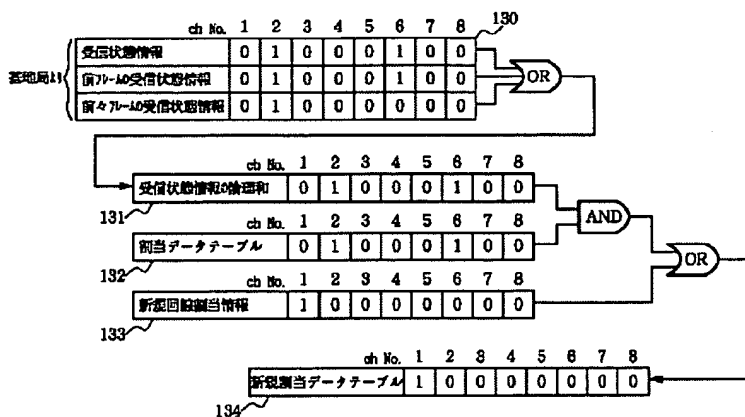
NAK transmission (1-3 times eye)

Forced releasing processing

Circuit releasing

【図 16】

[FIG. 16]



From Station

Receiving state information, receiving state information of front frame, receiving state information of beforehand frame

131: Logical sum of receiving state information

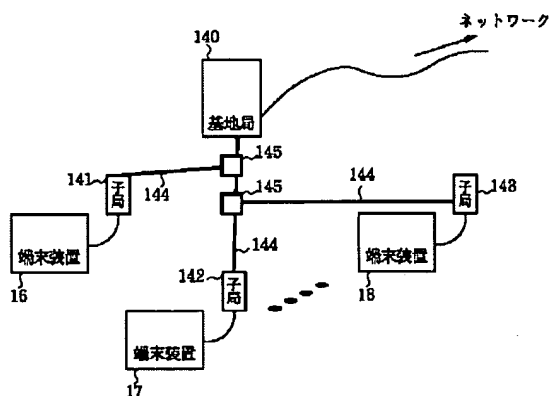
132: Allocation data table

133: New circuit allocation information

134: New allocation data table

【図 17】

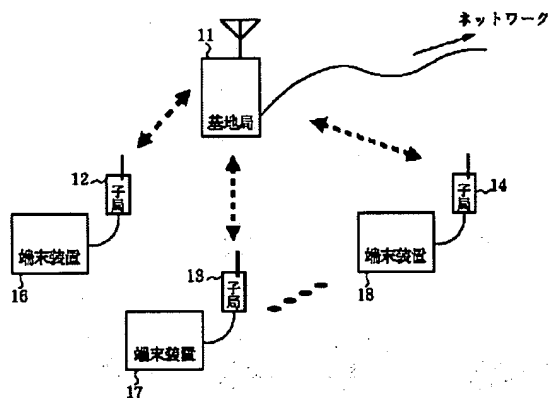
[FIG. 17]



140: Station Network
 16-18: Terminal unit
 141-143: Sub station

【図 18】

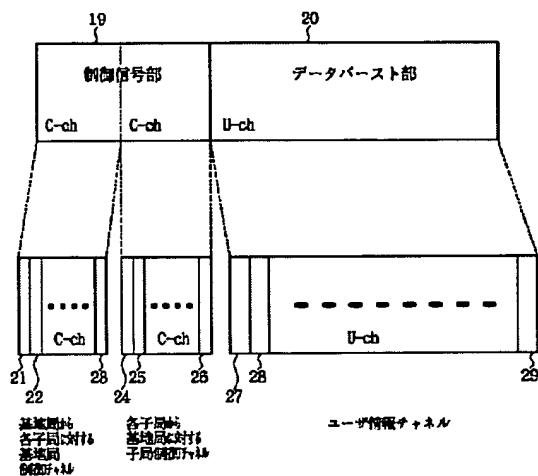
[FIG. 18]



11: Station Network
 16-18: Terminal unit
 12-14: Sub station

【図 19】

[FIG. 19]



19: Control-signal part 20: Data burst part

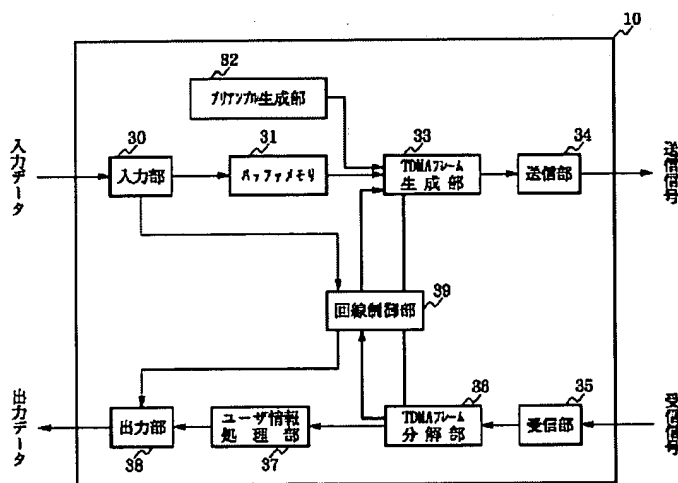
22: Station control channel with respect to each sub station from station

24: From each sub station to sub-station control channel with respect to station

27: User information channel

【図 20】

[FIG 20]



32M: Preamble generation part

Input data → 30: Input part 31: Buffer memory 33: TDMA frame generation part 34: Transmission section → Transmission signal

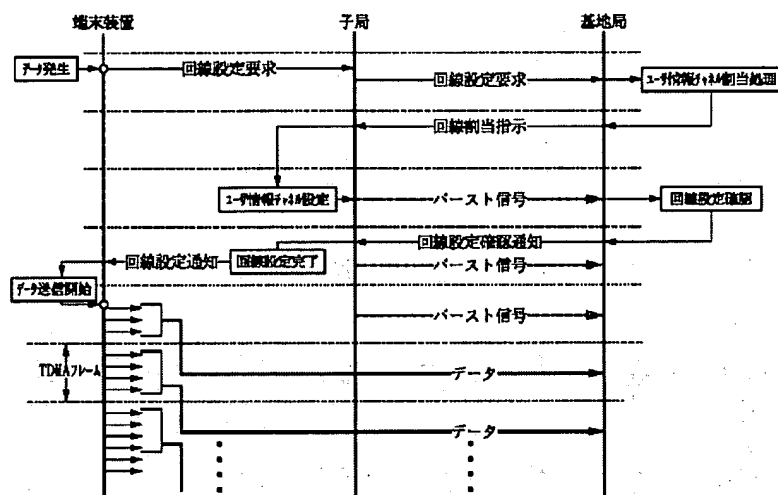
39: Line control part

Output data ← 38: Output part 37: User information-processing part

36: TDMA frame decomposition part 35: Receiver section ← Input signal

【図 2 1】

[FIG. 21]



Terminal unit Sub station Station

Data generating

Data transmitting start

TDMA frame

Circuit setting request

User information-channel setup

Circuit setting notification The finalization of circuit setting

Circuit setting request

Circuit allocation indication

Burst signal

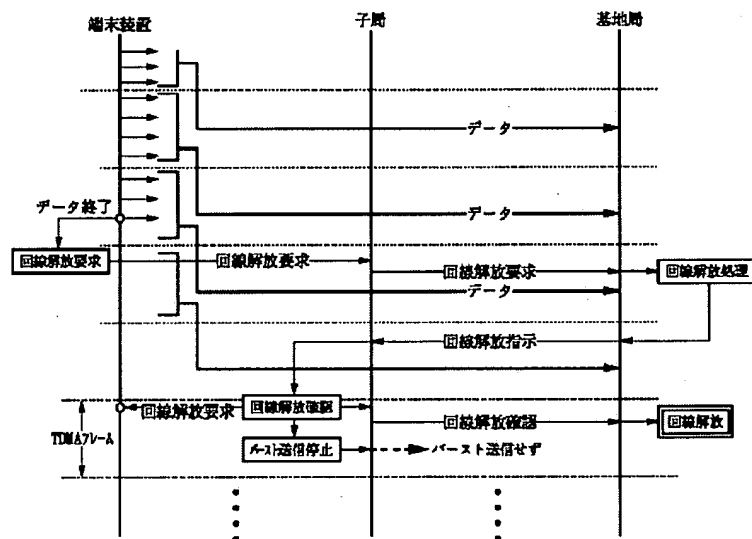
Circuit setting confirmative advice

Data

User information-channel allocation processing
 Circuit setting check

【図 2 2】

[FIG. 22]



Terminal unit Sub station Station

Data completion

Circuit releasing request

TDMA frame

Circuit releasing request

Circuit releasing request Circuit releasing check

Burst transmitting stop

Data

Circuit releasing request

Circuit releasing indication

Circuit releasing check

Burst transmission is not carried out.

JP9-214459-A



Circuit releasing processing
Circuit releasing



DERWENT TERMS AND CONDITIONS

Derwent shall not in any circumstances be liable or responsible for the completeness or accuracy of any Derwent translation and will not be liable for any direct, indirect, consequential or economic loss or loss of profit resulting directly or indirectly from the use of any translation by any customer.

Derwent Information Ltd. is part of The Thomson Corporation

Please visit our home page:

["WWW.DERWENT.CO.UK"](http://WWW.DERWENT.CO.UK) (English)

["WWW.DERWENT.CO.JP"](http://WWW.DERWENT.CO.JP) (Japanese)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.